Niveau(x) d'enseignement: 3 Numéro EDUQ : 8370356
Centre d'intérêt: 841

Québec (Province) Direction de l'évaluation pédagogique.

Guide d'évaluation en classe primaire, mathématique / [Direction de l'évaluation pédagogique ; rédacteur, Michel Fréchette]. -- [Version prélim.]. -- [Québec] : Ministère de l'éducation, 1983.
63 p. : ill. ; 28 cm.

Code: 16-7220-08.

ISBN 2-550-05766-X

Cote Dewey: / Cote LC: /

Descripteur(s): *Mathématiques *Evaluation de l'apprentissage *Evaluation formative *Evaluation par l'enseignant *Instrument d'évaluation *Guide pédagogique *Primaire (Niveau)

Le cahier expose comment l'évaluation formative peut s'intégrer à une pratique pédagogique située dans le cadre du Programme de mathématiques du MEQ. Une première partie présente le Programme (contenu, organisation) de même que les caractéristiques de l'évaluation dans le domaine des mathématiques. L'essentiel du cahier décrit quatre prototypes: "Le problème de l'architecte" (géométrie, cinquième année), "Marjorie et son sac de billes" (arithmétique, quatrième ou cinquième année), "L'exploration des solides" (géométrie, troisième année), "Au début est l'arithmétique" (numération, deuxième année).

Les prototypes d'évaluation formative présentés sont construits autour de scénarios d'apprentissage dans lesquels se trouvent décrites brièvement les différentes activités. Divers procédés de cueillette sont présentés, encore que trois d'entre eux soient privilégiés: l'observation, le questionnement oral et l'analyse de certaines productions. Des instruments d'évaluation propres à chacun des prototypes sont reproduits.

Type de document: d
Notice(s) connexe(s): 8370350
Auteur de l'analyse: ar

M.E.Q. Dir. générale du développement pédagogique.

"Guide d'évaluation en classe". Primaire.

Mathématique

E D U Q 8370356

Gouvernement du Québec
Ministère
de l'Éducation

16 – 7220 – 08

GUIDE D'ÉVALUATION EN CLASSE

• Primaire

Mathématique

VERSION PRÉLIMINAIRE

Février 1983

Mathématique

Direction générale du développement pédagogique
Direction de l'évaluation pédagogique

RÉDACTEUR – Michel Fréchette

ISBN 2-550-05766-X

Dépôt légal - premier trimestre 1983

TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
1. RAPPEL DES ORIENTATIONS DU PROGRAMME.....	1
1.1 CONTENU.....	1
1.2 ORGANISATION.....	1
2. L'ÉVALUATION FORMATIVE.....	2
3. L'ÉVALUATION FORMATIVE D'ÉTAPE.....	3
4. PRÉSENTATION DES PROTOTYPES.....	3
Prototype 1. Le problème de l'architecte (5e année).....	5
Prototype 2. Marjorie et son sac de billes (4e ou 5e année)...	23
Prototype 3. L'exploration des solides (3e année).....	39
Prototype 4. Au début est l'arithmétique (2e année).....	49

Avant de commencer l'étude de ce GUIDE D'ÉVALUATION EN CLASSE, il est essentiel de prendre connaissance du document 16-7220-01 qui s'intitule:

INTRODUCTION GÉNÉRALE

1. RAPPEL DES ORIENTATIONS DU PROGRAMME

1.1 CONTENU

Le programme de Mathématique au primaire se situe dans le prolongement du programme précédent, en ce sens qu'il ne remet pas en cause les orientations fondamentales prises au cours de la dernière décennie dans l'enseignement de la mathématique. Il comporte cependant un certain nombre de modifications substantielles dont doit tenir compte toute proposition relative à l'évaluation.

Ce nouveau programme accorde une place importante à la géométrie. Rappelons que cette partie du programme doit être surtout constituée d'activités dites d'exploration, présentées souvent sous forme de jeu, dans lesquelles l'utilisation de matériel à deux et à trois dimensions occupe un rôle important par lesquelles certains concepts sont explorés ou abstraits. Ce programme se veut donc une occasion de donner toute son importance à cette partie peu modifiée de l'ancien programme, qui n'avait jamais reçu toute l'attention qu'elle mérite. Pour cela, il importe aussi de proposer des modèles d'évaluation des apprentissages. Par conséquent, deux prototypes ont été consacrés à la géométrie.

Dans la mathématique des années 80, tout le monde reconnaît la place importante occupée par tout le domaine de la résolution de problèmes. Au primaire, celle-ci doit être vue essentiellement comme démarche d'apprentissage et non pas seulement comme une façon d'appliquer les connaissances acquises. S'il est facile, pour tous les agents d'éducation, de reconnaître le bien-fondé de cette optique, il l'est moins de trouver une démarche évaluative convenant à ce type de situation d'apprentissage. Aussi deux prototypes, dont l'un est également en géométrie, déblaient ce terrain nouveau et proposent certaines solutions.

1.2 ORGANISATION

En plus de comporter, comme la plupart des nouveaux programmes, des objectifs généraux, terminaux et intermédiaires, le programme de Mathématique divise les objectifs en deux grandes catégories: les objectifs de formation générale en mathématique et les objectifs mathématiques.

Les premiers sont définis comme devant être des préoccupations permanentes de l'enseignant, tant au moment de l'élaboration et de l'application de ses approches pédagogiques qu'au moment de l'évaluation des apprentissages et de son enseignement. Ils concernent le domaine socio-affectif, le domaine psychomoteur, la formation intellectuelle et les concepts unificateurs. Le programme ajoute que la réalisation de ces objectifs sera liée avant tout à un choix judicieux des situations d'apprentissage proposées aux élèves et à la façon dont l'enseignant exploitera ces situations.

Les objectifs mathématiques, quant à eux, constituent en quelque sorte l'épine dorsale des situations d'apprentissage Ils précisent les apprentissages liés au contenu mathématique même.

2. L'ÉVALUATION FORMATIVE

La première catégorie d'objectifs (formation générale) précise le contexte dans lequel devraient se réaliser les apprentissages mathématiques définis dans la deuxième catégorie. Le programme détermine donc quelles habiletés intellectuelles l'élève devrait développer en effectuant es apprentissages mathématiques, quelles habiletés psychomotrices devraient être développées ou mises à profit, quelles attitudes devraient se manifester, quelles démarches ou quels instruments devraient être privilégiés au niveau de la communication.

C'est le rôle de l'évaluation de vérifier si ces éléments interviennent tel que prévu dans la planification et à quel degré, au cours des activités mathématiques. C'est là une des principales préoccupations de l'évaluation formative dans la classe de mathématique.

Cette évaluation bien particulière ne peut se dérouler qu'en cours d'apprentissage de façon à favoriser une rétroaction immédiate de la part de l'enseignant. Dans cette perspective, elle se rattache aux objectifs de formation générale en mathématique.

L'évaluation formative a également une fonction non moins importante par rapport aux objectifs mathématiques: il s'agit d'une fonction diagnostique. En effet, il est particulièrement important, en mathématique, que l'enseignant détecte au moment où elles se manifestent les difficultés rencontrées par les élèves, qu'il en détermine les causes et propose immédiatement les correctifs nécessaires.

3. L'ÉVALUATION FORMATIVE D'ÉTAPE

Note:

Comme il a été décrit dans le document 10-7280-01 qui s'intitule:

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Les examens d'étape peuvent éventuellement servir à l'évaluation sommative selon l'intention de l'utilisateur.

L'évaluation formative d'étape permet à l'enseignant d'évaluer le degré de réalisation des objectifs relatifs au contenu mathématique. Il importe alors que la nature des instruments de mesure utilisés soit cohérente avec le type d'apprentissage lié aux objectifs concernés. Le fascicule A du guide pédagogique accompagnant le programme de Mathématique suggère des démarches et instruments pour réaliser ces évaluations en respectant la nature de chacun des objectifs. Les prototypes qui suivent cherchent à appliquer ces principes.

4. PRÉSENTATION DES PROTOTYPES

Les prototypes d'évaluation formative relatifs au programme de Mathématique au primaire veulent illustrer les principes énoncés précédemment. Ils sont construits autour d'un scénario d'apprentissage dans lequel se trouvent décrites brièvement les différentes activités. À ce scénario se rattache une démarche d'évaluation formative.

Divers procédés de cueillette d'information sont présentés. Tout comme en sciences de la nature, il ne fait pas de doute que les prototypes en privilégient trois; il s'agit de l'observation, du questionnement oral et de l'analyse de certaines productions.

Dans tous les prototypes, les grilles d'observation sont conçues comme des «grilles-dans-la-tête-de-l'enseignant». Cela suppose que l'enseignant détermine avant de tenir l'activité les éléments importants de la situation d'apprentissage, tout en étant disponible pour intervenir lorsqu'il le juge opportun.

Le questionnement oral occupe également une place importante dans tous les prototypes. Le guide veut encourager cette pratique, certes très répandue, mais qu'il convient de systématiser et de rendre plus rigoureuse. Chose certaine, ce procédé permet à l'enseignant d'accorder une attention particulière aux élèves susceptibles d'éprouver plus de difficultés et d'intervenir immédiatement, ce qui diminue le besoin de consignation.

Quatre prototypes constituent cette partie du Guide d'évaluation dans la classe. Ce sont les suivants:

Prototype 1. Le problème de l'architecte

Activité de résolution de problèmes en géométrie, élaborée pour une classe de 5e année. Cette activité s'appuie sur le contenu du vidéo «Les triangles cocos», document d'appui à l'implantation du programme.

Prototype 2. Marjorie et son sac de billes

Cette activité comme pour les élèves de 4e ou de 5e année présente une situation de résolution de problèmes. Elle touche des notions arithmétiques importantes en mathématique.

Prototype 3. L'exploration de solides

Comme son titre l'indique, ce prototype présente aussi une situation d'apprentissage en géométrie, mais cette fois pour une classe de 3e année. Il s'inspire d'une conception pédagogique distincte de celle du premier prototype.

Prototype 4. Au début est l'arithmétique

Prototype élaboré et expérimenté pour une classe de 2e année (ou pour la fin de la 1re année). Il aborde les notions de nombre, de numération et d'opérations.

Prototype 1: LE PROBLÈME DE L'ARCHITECTE

(5^{e} année)

UNE ACTIVITÉ D'APPRENTISSAGE DE LA GÉOMÉTRIE

AU DEUXIÈME CYCLE

LE PROBLÈME DE L'ARCHITECTE: CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES...

SUR L'ACTIVITÉ

Objectif: Décrire et classifier des triangles d'après certaines de leurs propriétés.

a) L'observation de figures géométriques permet d'en dégager des propriétés qui servent à les décrire. Ainsi les élèves pourront-ils dire d'une figure qu'elle est:

- ouverte ou fermée;
- convexe ou non;
- faite ou non de segments droits;
- constituée de nombreux côtés;

et que:

- aucun, deux, plusieurs ou tous ses côtés sont congrus;
- tant d'angles sont aigus ou obtus ou droits;
- les angles sont congrus;
- etc.

b) Ces propriétés permettent de former des classes de figures. Nous avons choisi d'amener les élèves à construire la classe des triangles à partir d'une de ses propriétés les plus intéressantes, à savoir la «rigidité».

En effet, quand on regarde autour de soi, on constate la présence des triangles dans beaucoup de structures non recouvertes: pylones des lignes de haute tension, antennes de télévision, ponts de métal, charpentes de maison, etc.

Cette propriété est-elle exclusive aux triangles? telle est la question qu'on a d'abord voulu poser à des élèves de 10-11 ans.

c) Pour intéresser les élèves au problème, il nous faudra activer leur motivation, faire en sorte qu'ils acceptent d'explorer des pistes de recherche inconnues, qu'ils acceptent qu'un problème puisse admettre plus d'une solution, qu'ils décident de participer volontairement à l'élaboration, à la réalisation et à l'évaluation du travail collectif.

d) Au cours de l'activité, ils utiliseront et développeront des habiletés socio-affectives (l'enthousiasme, l'intérêt, le travail d'équipe, la persévérance...), des habiletés psychomotrices (perception de relations spatiales, aptitude à comparer des objets, utilisation d'instruments, tracés de diagrammes et de figures...), des habiletés intellectuelles (rigueur dans l'expression, classification, évaluation, estimation, formulation et vérification d'hypothèses, généralisation...), des connaissances spécifiques.

e) Il faudra prévoir des discussions à des moments opportuns pour faire la synthèse des données essentielles de l'exploration et créer un consensus autour de ces données. Ces périodes seront alimentées par des questions telles que: Qu'est-ce que vous avez trouvé? Êtes-vous tous d'accord? Etc.

SUR L'APPROCHE PÉDAGOGIQUE PRIVILÉGIÉE

Il n'est pas facile d'assurer l'individualisation de l'apprentissage, c'est-à-dire de surveiller de près le déroulement du processus d'apprentissage de chaque élève. Nous croyons, cependant, que la pédagogie des mises en situation est éminemment propice au déroulement naturel d'un tel processus, car elle mise sur l'interaction entre élèves pour provoquer l'émergence de problèmes (déséquilibres ou conflits) au niveau de l'expérience vécue. Quand l'élève aura surmonté le déséquilibre à l'issue d'une phase de tâtonnement expérimental, il sera mieux préparé et plus disponible pour affronter une autre situation.

Dans une telle approche pédagogique, la qualité de l'intervention de l'enseignant est d'une grande importance. Il doit susciter l'intérêt pour un problème, aménager l'environnement physique et humain, faire preuve de patience durant l'exploration tout en guidant discrètement la classe, ouvrir de nouvelles pistes sans donner de solutions. Il contribue, aux moments opportuns, à l'élaboration de synthèses partielles (examen par les élèves de leur action, comparaison de leurs travaux, etc.). À la fin de la situation, il aide à faire ressortir les nouvelles connaissances ou techniques apprises en plus de favoriser les discussions sur les démarches et les procédures suivies.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES (suite)

SUR LA DÉMARCHE ÉVALUATIVE

Les considérations de la page précédente illustrent l'importance des interventions de l'enseignant. Il est important également que ces interventions soient éclairées par une démarche d'évaluation qui accompagne étroitement la démarche d'apprentissage.

C'est cette démarche évaluative que ce présent prototype met en évidence, démarche qui comprend les trois phases suivantes: mesure, évaluation, décision.

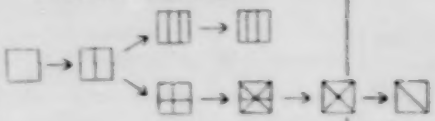
Pour effectuer une synthèse des apprentissages réalisés, l'enseignant s'appuie principalement sur une activité du scénario d'apprentissage au cours de laquelle les élèves font état des apprentissages qu'ils ont réalisés. Quelques suggestions sont présentées à l'intention de ceux qui désirent revérifier après coup le degré de réalisation des objectifs reliés au contenu mathématique.

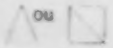
SUR L'ORGANISATION DE CE PROTOTYPE

SCÉNARIO D'APPRENTISSAGE	DÉMARCHE D'ÉVALUATION FORMATIVE			
	OBJETS D'ÉVALUATION	MESURE	ÉVALUATION	DÉCISION/ACTION
Le scénario d'apprentissage est d'abord décrit dans cette première colonne. En plus de respecter les orientations définies précédemment, il précise autour de quoi s'articule la démarche évaluative.	*NOTE: Il arrive dans ce prototype que les objets d'évaluation et la mesure soient traités en même temps.* Les éléments sur lesquels l'enseignant doit centrer son attention sont mis en relief dans cette colonne. Les objets d'évaluation concernent généralement: - le processus d'apprentissage; - les résultats de l'apprentissage.	Cette colonne précise comment sera recueillie l'information nécessaire aux prises de décision. L'observation des élèves occupe certes une place importante parmi les instruments de mesure retenus. Ceci implique que l'enseignant: - observe les comportements des élèves; - écoute et analyse leurs questions; - reçoit de façon attentive leurs messages verbaux et non-verbaux.	Une fois que l'enseignant a interprété l'information recueillie, que celle-ci provienne de ses observations, des paroles, gestes ou messages des élèves ou de leurs travaux, il porte un jugement éclairé. Les jugements décrits ici ne sont pas exhaustifs; ils correspondent à la phase «évaluation».	Enfin, l'enseignant intervient au besoin, par exemple, pour préciser une consigne, répondre à une question, poser une question, modifier l'activité. Ce sont des décisions possibles qui visent à aider l'élève.

SCÉNARIO D'APPRENTISSAGE	DÉMARCHE D'ÉVALUATION FORMATIVE			
	OBJETS D'ÉVALUATION	MESURE	ÉVALUATION	DÉCISION/ACTION
1- MISE EN SITUATION a) Centre d'intérêt Construire des charpentes de murs de maisons d'abord à l'aide de pailles et de cure-pipes puis à l'aide d'une grande variété de triangles. Organiser la mise en marché de ces charpentes.	La disponibilité des élèves au problème qui va être présenté	OBSERVER les comportements des élèves: • sont-ils absorbés par un autre problème? • leur intérêt du moment est-il ailleurs?	Certains élèves manquent de disponibilité: • plusieurs élèves continuent l'activité en cours parce qu'elle n'est pas terminée pour eux. • certains élèves pensent à un événement sportif important lors de la prochaine récréation.	• permettre à ces élèves de terminer leur activité. • activer leur intérêt pour la situation prévue en la rattachant à l'événement sportif.
b) Questions, problèmes ou consignes L'enseignant annonce ceci aux élèves: «J'ai un ami architecte. Il a décidé de se lancer dans le marché des matériaux de construction. Il a l'intention de vendre des charpentes de murs solides et économiques. Mais voici, il fait face à un problème. Les charpentes qu'il construit ne sont pas solides». L'enseignant illustre ce fait à l'aide de deux figures faites de pailles et cure-pipes. *Cette charpente peut s'écraser ainsi.* 	Leur compréhension du problème: - la question est-elle claire? - les consignes sont-elles comprises?	OBSERVER les réactions des élèves: • plusieurs élèves se plissent les yeux. • certains posent des questions.	• ces messages verbaux et non-verbaux me disent que plusieurs élèves n'ont pas compris le problème.	- répondre aux questions; - reformuler autrement; - préciser les consignes; - faire reformuler par un élève; - illustrer le problème.
	Leur intérêt pour le problème	ÊTRE ATTENTIF à la communication verbale et non-verbale des élèves concernant leur motivation. Vérifier tous les groupes d'élèves.	si plusieurs élèves demeurent bouche bée, leur intérêt peut ne pas être suffisant.	- ajouter des éléments d'intérêt; stimuler la participation des élèves: «Avez-vous le goût de devenir architecte et trouver une solution au problème de mon ami?»

SCÉNARIO D'APPRENTISSAGE	DÉMARCHE D'ÉVALUATION FORMATIVE			
	OBJETS D'ÉVALUATION	MESURE	ÉVALUATION	DÉCISION/ACTION
Peux-tu trouver une façon de construire une charpente qui soit «solide»? Je te fournis les matériaux suivants: des pailles qui serviront de pièces de bois et des cure-pipes qui serviront de clous. Mais rappelle-toi, les pans de murs doivent être construits d'une façon économique, c'est-à-dire avec le moins possible de pièces de bois.				
2- RÉALISATION DE L'ACTIVITÉ 2.1 EXPLORATION Les élèves vont chercher quelques pailles et quelques cure-pipes sur la table prévue pour le matériel. Ils commencent la construction d'un pan de mur, selon leur fantaisie. En voici quelques exemples: 	Exploration du matériel	OBSERVER chez les groupes d'élèves les indicateurs suivants: - l'élève manipule le matériel disponible. - il utilise correctement les outils (règle, compas).	- il hésite peut-être par manque de technique. - une difficulté est apparente.	- intervenir discrètement au niveau de la manipulation. - l'assister pour qu'il acquière de l'assurance.
	Exploration de solutions	- un élève fait des essais successifs.	- il cherche, formule intérieurement des hypothèses, les vérifie.	- le laisser chercher sans intervenir.
			- il semble bloqué.	- le questionner sans donner de réponse directe.
			- il n'a pas d'ordre, tourne en rond.	- l'aider à classer et à ordonner ses idées en le faisant verbaliser sa situation.

SCÉNARIO D'APPRENTISSAGE	DÉMARCHE D'ÉVALUATION FORMATIVE			
	OBJETS D'ÉVALUATION	MESURE	ÉVALUATION	DÉCISION/ACTION
Ils en vérifient ensuite la solidité. Ils tiennent, par exemple, la base fixe et essayent d'incliner les côtés de la figure. Ils se consultent, ajoutent au besoin d'autres pailles et vérifient de nouveau: 		- des élèves comparent leurs travaux et échangent à leur sujet.	- ils semblent avoir franchi une étape importante dans l'exploration de la solution.	- effectuer une synthèse partielle en invitant ces élèves à discuter autour des questions appropriées.
L'enseignant circule dans la classe. Il questionne «Est-ce solide?» etc. Il assiste certains élèves dans leur vérification de la solidité de la charpente, sans toutefois leur donner la moindre piste de solution. À mesure que des élèves trouvent une charpente solide, l'enseignant les invite à en découvrir d'autres. L'activité se poursuit tant que tous les élèves n'ont pas réussi à construire au moins une charpente solide.	Habiletés intellectuelles	OBSERVER si: - l'élève construit des formes; - il distingue des formes; - il généralise certaines règles à partir de ses observations; - il peut prouver ce qu'il avance.		- utiliser ces observations pour mieux comprendre le mode de fonctionnement de chacun des élèves.
2.2 MISE EN COMMUN DES DÉCOUVERTES Au moment opportun, l'enseignant interrompt l'activité pour tenir une période de discussion avec tous les élèves. Il questionne: - Quelles sont vos découvertes?	Leur disponibilité pour une séance collective	OBSERVER les messages verbaux et non-verbaux des élèves concernant leur disponibilité pour une séance collective.	- certains élèves ne sont pas prêts pour une synthèse car ils n'ont peut-être pas terminé leur exploration.	- leur faire verbaliser où ils en sont. Les amener à faire des liens entre leurs découvertes et celles des autres élèves de la classe.

SCÉNARIO D'APPRENTISSAGE	DÉMARCHE D'ÉVALUATION FORMATIVE			
	OBJETS D'ÉVALUATION	MESURE	ÉVALUATION	DÉCISION/ACTION
- Lucie, dis-nous pourquoi ton pan de mur est solide? - Parce que j'ai fait ceci: ... et elle montre les deux pailles en diagonale et la paille qui passe par les milieux de deux côtés opposés. - Et toi, Jean? - À cause du x passant par les coins. Il essaie de faire ressortir les caractéristiques des solutions retenues et recherche l'adhésion des élèves. - Êtes-vous tous d'accord? - Qu'est-ce que vous en pensez?	CONTENU → les propriétés découvertes par les élèves	VÉRIFIER si les élèves en arrivent aux conclusions prévues: - seule la forme triangulaire est rigide; - il faut au moins un triangle dans le pan de mur; - les formes les plus économiques sont:  ou	- la discussion s'engage dans une impasse par rapport aux propriétés à abstraire.	- l'enseignant tente de ramener tous les élèves aux points essentiels de l'activité.
2.3 COMMUNICATION (terminologie) Suit une séance de construction de triangles. Les élèves sont ensuite invités à classer sur des tableaux d'affichage les différents triangles selon des propriétés qu'ils auront eux-mêmes déterminées. Après une période de tâtonnement, ils s'entendent pour les classer selon le nombre de côtés congrus: 3 côtés congrus, 2 côtés congrus, aucun côté congru, et sur la	HABILETÉS INTELLECTUELLES - habileté à observer; - habitude de s'assurer de la signification des mots; - habileté à choisir le mode d'expression le plus approprié aux données recueillies; - habileté à classifier;	POSER individuellement des questions de ce type: - Y a-t-il autre chose? - Est-ce bien ce que tu veux dire? - Y aurait-il un mot plus adéquat? - Qu'est-ce que tu fais de cet élément? - En es-tu sûr?		- au fil des observations qu'il fait, l'enseignant décide s'il doit intervenir.

SCÉNARIO D'APPRENTISSAGE	DÉMARCHE D'ÉVALUATION FORMATIVE			
	OBJETS D'ÉVALUATION	MESURE	ÉVALUATION	DÉCISION/ACTION
2.3 COMMUNICATION (suite) présence ou non d'un angle droit. Ils font ensuite des hypothèses sur les noms à donner aux différentes classes. Ils inventent ainsi des noms. Cette activité les conduit à chercher dans des volumes, des revues, des dictionnaires, les noms «savants» de ces classes: triangles rectangles, équilatéraux, isocèles, scalènes, etc.	• habileté à détecter une erreur et à y apporter les correctifs appropriés; • stratégies utilisées. CONTENU → classification des triangles au tableau	• Qu'est-ce que tu en penses? • Que peux-tu faire pour corriger la situation? • Pourrais-tu t'y prendre autrement? • Qu'es-tu en train de faire? EXAMINER (corriger) le tableau de classification collectivement.	• si nécessaire...	• amener la classe à discuter des éléments problématiques du tableau.
2.4 APPLICATIONS 2.4.1 On peut remettre aux élèves un ensemble de triangles variés et de différentes couleurs. On les invite aussi à tracer des triangles sur du carton et à les découper. Chaque élève choisit alors un triangle de chaque classe et y inscrit ses propriétés caractéristiques. Il signe ses triangles et va les coller sur les bonnes pages d'un catalogue fait de papier construction.	CONTENU → description des triangles	CORRIGER le catalogue à partir de ces critères: • il fait une bonne description sur chacun de ses triangles; • il produit un triangle pour chacune des classes élaborées précédemment; • il identifie chaque classe.		• l'enseignant intervient individuellement selon les besoins. • il consigne les résultats de cette évaluation pour la synthèse de l'activité s'il y a lieu.
2.4.2 On propose ensuite de créer de jolis dessins (verrières) avec les triangles de couleurs et de les exposer. Cette activité permet de comparer des triangles, faire des dallages, identifier des congruences, effectuer des transformations telles que des retournements et	Aucune activité d'évaluation n'est prévue ici puisqu'il s'agit d'une séance de libre expression de la créativité, au cours de laquelle l'enseignant, en plus de fournir le matériel nécessaire, facilite l'exécution de la tâche.			

SCÉNARIO D'APPRENTISSAGE	DÉMARCHE D'ÉVALUATION FORMATIVE			
	OBJETS D'ÉVALUATION	MESURE	ÉVALUATION	DÉCISION/ACTION
2.4.2 (suite) des glissements, construire divers polygones, etc. On assiste alors à l'émergence d'autres problèmes qui déclencheront de nouvelles explorations, de nouvelles découvertes.				
2.4.2 Enfin, les élèves discutent et décident de ce qu'ils feront de leurs créations: exposition, etc.	De la même manière, aucune activité d'évaluation n'est prévue ici.			
3. RETOUR SUR L'ACTIVITÉ 3.1 PAR LES ÉLÈVES Les élèves sont invités: - à parler de l'expérience qu'ils viennent de vivre; - à se questionner sur leur participation et à en discuter; - à verbaliser leurs difficultés, leurs découvertes. Ils parleront de leur participation, de leur degré de motivation, de leur façon de traiter l'information, de certaines stratégies employées, de leur façon de communiquer leurs découvertes, de leur façon d'interpréter et de structurer le réel.	PROCESSUS D'APPRENTISSAGE	ÊTRE ATTENTIF, lors de la discussion collective, à ce que l'élève verbalise, c'est-à-dire aux indices observables concernant chacune des étapes du processus d'apprentissage. Un élève:		
	• émergence du problème	• avoue ne pas savoir pourquoi cette situation a été présentée;	• pas d'émergence de problème.	• la prochaine fois, l'aider à être réceptif, à concentrer son attention, à se formuler clairement la question ou le problème.
	• immersion	• dit avoir rejeté sa responsabilité en demandant à quelqu'un de le faire à sa place; • un autre affirme ne pas avoir eu le désir de jouer;	• absence de motivation.	• faire en sorte qu'il ressente pleinement sa frustration et qu'il devienne réceptif à cette nouvelle expérience.

SCÉNARIO D'APPRENTISSAGE	DÉMARCHE D'ÉVALUATION FORMATIVE			
	OBJETS D'ÉVALUATION	MESURE	ÉVALUATION	DÉCISION/ACTION
	PROCESSUS D'APPRENTISSAGE			
	- exploration créatrice	- dit avoir imité son voisin en copiant; - modifie le jeu;	- pas encore engagé dans la phase d'exploration.	- l'amener à accepter l'état de confusion créatrice propre à toute situation d'apprentissage. - stimuler sa curiosité, sa disponibilité, sa créativité.
	- découverte	- après une certaine exploration, est passé trop vite à l'utilisation;	- repousse la découverte par le manque de confiance en lui.	- l'encourager à savourer et à communiquer sa découverte et son émotion.
	- action unifiante	- avoue n'avoir pas participé pleinement à l'activité d'application qui a suivi la découverte;	- pas intégré la découverte à sa vie.	- lui confier une responsabilité spéciale lors d'une autre activité d'application afin qu'il ressente les effets de la participation à l'activité.
	- pré-émergence	- a continué l'activité d'application pour éviter l'inconnu ou l'inconfort d'un nouveau problème.	- pas prêt à faire un nouvel apprentissage.	- faire en sorte qu'il consente à mettre fin à l'activité d'apprentissage afin qu'il soit disponible à une nouvelle activité.
	RÉSULTATS DE L'APPRENTISSAGE	OBSERVER, durant la discussion, si des élèves ont de la difficulté:		
	- notions et connaissances	- à classifier et à comparer des figures;		
	- techniques	- à utiliser certains instruments;		- noter les apprentissages accomplis par les élèves.
	- habiletés intellectuelles	- à construire et à tracer des figures géométriques;		- noter les notions et techniques non encore apprises complètement.
	- concepts unificateurs	- à représenter des intersections d'ensembles;		

SCÉNARIO D'APPRENTISSAGE	DÉMARCHE D'ÉVALUATION FORMATIVE			
	OBJETS D'ÉVALUATION	MESURE	ÉVALUATION	DÉCISION/ACTION
	RÉSULTATS DE L'APPRENTISSAGE - objectifs mathématiques (géométrie et mesure)	- à dégager des propriétés; - à nommer des angles, des triangles; - à mesurer.		- acheminer les informations.
3.2 PAR L'ENSEIGNANT Au terme de l'activité 1° L'enseignant analyse sa participation en tant que facilitateur du processus d'apprentissage.	L'ENSEIGNANT SE QUESTIONNE SUR: - le choix de la situation;		- la situation se raccroche-t-elle à la réalité quotidienne des élèves?	- observer l'environnement et les préoccupations des élèves avant de choisir une autre situation.
	- le degré d'ouverture du problème;		- le problème est-il susceptible de donner lieu à diverses élaborations?	- prévoir d'autres situations ouvertes.
	- son rôle de soutien de la démarche personnelle de chaque élève; - sa façon de relancer une activité chez un élève en difficulté.		- ai-je été trop directif durant la phase d'exploration?	- s'efforcer d'avoir une action plus discrète, respectueuse des élèves, encourageante, stimulante. Procéder par des questions plutôt que par des directives et des consignes.
2° L'enseignant fait un relevé des objectifs touchés, tant dans les domaines de la formation générale que dans ceux du nombre, de la géométrie et de la mesure.	Domaine socio-affectif: - accepter d'explorer des pistes de recherche nouvelles; - reconnaître la valeur du travail d'équipe; - se préoccuper de la rigueur et de l'esthétique; - persévérer malgré les difficultés rencontrées.		Plusieurs objectifs du programme ont été touchés à des degrés d'approfondissement divers.	Une grille d'objectifs plus fine permettrait de faire une synthèse plus précise et de déterminer ainsi le niveau de chaque élève. Elle orienterait le choix de nouvelles situations.

SCÉNARIO D'APPRENTISSAGE	DÉMARCHE D'ÉVALUATION FORMATIVE			
	OBJETS D'ÉVALUATION	MESURE	ÉVALUATION	DÉCISION/ACTION
	- repérer l'utilisation d'éléments mathématiques dans la réalité quotidienne; Domaine psy.homoteur: - établir des relations spatiales; - construire des figures géométriques; Domaine de la formation intellectuelle: - classifier des données d'une façon appropriée; - émettre des hypothèses et les vérifier; Les concepts unificateurs: - classifier selon certaines propriétés; Domaine mathématique: - trouver un ou plusieurs arrangements de figures planes permettant de construire un solide; - construire des solides au moyen de figures planes; - identifier et nommer des angles aigus, des angles obtus; - classer des polygones;	- utiliser certains instruments. - évaluer une démarche ou une solution; - généraliser. - utiliser des diagrammes. - construire des dallages à l'aide de figures géométriques; - identifier et représenter des angles droits; - identifier des congruences entre des côtés ou des angles; - classer des triangles;		Elle pourrait servir de contenu à une évaluation formative d'étape.

SCÉNARIO D'APPRENTISSAGE	DÉMARCHE D'ÉVALUATION FORMATIVE			
	OBJETS D'ÉVALUATION	MESURE	ÉVALUATION	DÉCISION/ACTION
	- nommer, identifier et décrire les triangles rectangles, isocèles, équilatéraux, scalènes; - identifier et construire des axes de symétrie dans une figure; - mesurer des objets en millimètres.	- tracer des triangles dont certaines caractéristiques sont connues; - effectuer des rotations; - comparer la grandeur de deux angles.		

4. ÉVALUATION FORMATIVE D'ÉTAPE

Remarques	OBJETS D'ÉVALUATION ET MESURE	INTERPRÉTATION ET ÉVALUATION	DÉCISION/ACTION
a) Pendant la situation d'apprentissage, les élèves ont été invités à construire des représentants de chaque classe de triangles, à les décrire en fonction de leurs propriétés caractéristiques et à les classer dans un catalogue. Les triangles, que les élèves avaient pris soin de signer, ont été soumis à une correction de la part de l'enseignant. b) Au niveau de l'évaluation formative d'étape, il s'agit de vérifier la réalisation d'un ensemble d'objectifs. À cette fin, l'enseignant peut considérer les éléments dans le tableau ci-contre et élaborer, au besoin, une épreuve permettant de vérifier le degré de réalisation des objectifs poursuivis. Trois types de tâches pouvant servir à cette fin sont présentés aux pages suivantes. Finalement, après que les élèves auront vécu quelques autres situations centrées sur des activités géométriques, l'enseignant pourra faire un relevé des objectifs touchés dans ces situations et préparer une nouvelle situation couvrant le même champ. Il pourra alors recueillir des données pertinentes, les interpréter et, le cas échéant, colliger l'évaluation qui en découle au bulletin scolaire.	L'enseignant détermine d'abord: 1° Ce qu'il veut savoir; 2° Le contexte dans lequel se fera l'évaluation; 3° Pour qui se fera l'évaluation. L'enseignant doit ensuite décider comment se fera la collecte des données. a) Le choix des outils: - observation directe; - questionnaire; - entrevue; - grille; - etc. b) L'utilisation des outils: - rôle de l'enseignant; - rôle de l'élève; - durée de la collecte. c) Le contenu des outils: - objets d'observation; - critères d'observation; - mécanismes pour conserver la synthèse des observations; - contrôle des activités vécues; - niveaux des apprentissages à observer.	L'enseignant confronte les faits observés, les met en relation, les questionne en vue de les mieux comprendre. Ces faits concernent: a) Les connaissances et les informations utilisées: - l'élève sait nommer différentes classes de triangles; - il sait définir ces classes à partir de leurs propriétés caractéristiques; - il sait vérifier certaines de ces propriétés en mesurant, etc. b) Les comportements: - l'élève accepte de travailler en équipe; - il est patient; - il consent à soumettre ses opinions et les résultats de ses travaux aux autres. - etc. c) Les habiletés: - l'élève sait prévoir; - il sait utiliser un dictionnaire; - il sait utiliser des instruments; - il sait classifier; - etc.	À la suite de ces étapes: 1° L'enseignant établit une liste de propositions pour l'élève ou pour toute la classe. Cette liste aidera à sélectionner des sujets appropriés pour de nouvelles situations. Elle permettra aussi de personnaliser un peu plus ces situations; 2° L'enseignant dresse un profil de ses élèves concernant les objectifs du programme qui ont été atteints; 3° L'enseignant sélectionne, s'il y a lieu, les données qui lui permettront d'informer les parents sur le profil de progression de leur enfant.

EXEMPLE 1: **Le catalogue de nos amis**

La synthèse de la réalisation des objectifs peut se faire à partir d'une activité supplémentaire liée au centre d'intérêt: l'architecte et son catalogue de triangles. Deux solutions sont possibles:

1.1 Le catalogue erroné

Chaque élève est amené à produire quelques pages de catalogue présentant différentes classifications de triangles. Au total, ce catalogue doit contenir 10 erreurs, par exemple:

- le titre n'apparaît pas;
- aucune figure n'est dessinée;
- une ou plusieurs figures ne correspondent pas au titre;
- etc.

1.2 Le catalogue altéré

La classe vient de recevoir le catalogue d'un groupe de camarades qui, comme elle, se sont penchés sur le problème des pans de mur de l'architecte. Malheureusement (ou: comme, hélas!, trop fréquemment), le colis est arrivé dans un état lamentable.

Il s'agit alors de réparer ce gâchis en collant au bon endroit les pièces qui se sont décollées et en réécrivant les étiquettes perdues en cours de route. Pour cela, l'élève doit utiliser adéquatement les concepts et propriétés qu'il a dégagés, démontrer certaines habiletés et mettre à profit différents processus mentaux; somme toute, il devra démontrer qu'il a réalisé l'objectif.

Voici comment pourrait être constitué ce catalogue altéré:

(1) - la page n'a plus de titre;
- elle comporte un ensemble de figures possédant les mêmes propriétés;
- l'élève doit dégager ces propriétés communes à toutes les figures et, donc, généraliser à partir de cas particuliers.

(2) Une page peut être l'inverse de la précédente, c'est-à-dire:
- le titre de la page est écrit;
- aucune figure n'y apparaît;
- l'élève doit dessiner des figures qui correspondent aux propriétés énoncées;
- ainsi, l'élève est amené à «particulariser».

(3) Deux pages peuvent être présentées sans titre et quelques figures (3-5) seraient fournies en plus de celles qui seraient dessinées dans les deux pages:
- l'élève devrait coller dans la bonne page ces quelques figures;
- il identifie ainsi des ressemblances et des différences entre des figures;
- il doit émettre des hypothèses et les vérifier.

(4) Quelques pages peuvent être présentées avec la mention qu'elles contiennent une ou plusieurs erreurs:
- le titre (propriétés communes) peut être marqué ou non;
- le nombre de figures incorrectes peut être mentionné ou non;
- l'élève doit identifier des ressemblances et des différences entre des figures;
- il doit prouver ce qu'il dit en justifiant ses réponses.

EXEMPLE 2:

Le deuxième exemple présenté ici vise aussi à évaluer la compréhension que l'élève a des concepts en cause, mais il n'utilise pas la même mise en situation.

Processus mentaux	Tâches à accomplir
2.1 Discriminer les exemples des non exemples.	- fournir un ensemble de 10 figures dont la moitié seulement sont des triangles. L'élève doit dire lesquelles sont ou ne sont pas des triangles. Exemples:
3.2 Comparer deux ou plusieurs figures.	- fournir deux (ou trois) figures (dont au moins un triangle) et demander de dégager soit les caractéristiques communes, soit les différences entre ces figures, soit ces deux aspects.
3.3 Classifier des figures à l'aide de différents procédés et à partir de différentes propriétés.	- fournir un ensemble diversifié de figures comprenant un ou plusieurs spécimens de chaque sorte de triangles; ainsi on aura, par exemple, le triangle rectangle scalène et le triangle rectangle isocèle. L'élève détermine ses propres critères de classification, notamment: - nombre de côtés congrus; - présence ou non d'un angle droit. Il utilise au moins deux des diagrammes suivants: - diagramme de Venn; - diagramme de Carroll; - diagramme à arbre; - diagramme cartesien.

EXEMPLE 3:

On peut également évaluer l'aptitude de l'élève à effectuer un transfert des concepts et des habiletés qu'il a acquis en lui fournissant un ensemble plus diversifié de figures.

Ainsi on pourrait fournir une variété de polygones quelconques:
- triangles;
- trapèzes;
- carrés;
- rectangles.

et demander à l'élève de les classifier en utilisant plus d'un critère ou de construire un catalogue semblable à celui de départ.

Prototype 2. MARJORIE ET SON SAC DE BILLES

(4^{e} ou 5^{e} année)

UNE ACTIVITÉ D'APPRENTISSAGE SUR
LA RÉSOLUTION DE PROBLÈMES
AU DEUXIÈME CYCLE

PRÉSENTATION DU PRÉSENT PROTOTYPE D'ÉVALUATION PÉDAGOGIQUE

Le scénario d'apprentissage

Le présent prototype d'évaluation pédagogique pour le programme de Mathématique au primaire met en évidence le rôle de l'évaluation formative dans un processus de résolution de problèmes.

La nature du problème présenté dans la situation de «Marjorie et son sac de billes» n'est pas très complexe; ce choix veut illustrer le fait que la démarche de résolution de problèmes peut s'acquérir et s'évaluer à partir de situations simples dans lesquelles sont relativement abordés des contenus mathématiques.

Ce prototype a été écrit en fonction d'élèves de 5e année; il ne fait cependant pas de doute qu'il pourrait aussi servir à d'autres niveaux.

- Objectifs:
  - élaborer et appliquer une démarche permettant de résoudre des problèmes comportant une ou plusieurs étapes (5.1);
  - transposer l'énoncé d'un problème en une opération ou en une suite d'opérations mathématiques, et vice-versa (5.2);
  - rechercher ou observer des régularités (3.5).
- Contenu mathématique:
  - progressions;
  - régularités;
  - équations;
  - chaînes d'opérations.

La démarche d'évaluation

L'évaluation formative s'intéresse à trois principaux points tout au long de chacune des activités: les attitudes des élèves, la démarche qu'ils utilisent et le contenu mathématique qu'ils s'approprient.

Les pages suivantes présentent un certain nombre de grilles d'observation: même si elles ne sont pas présentées une à la fois sur une feuille quadrillée, elles comprennent tout de même les indicateurs auxquels l'enseignant doit être attentif en classe. Elles sont ainsi des grilles d'observation que l'enseignant garde en mémoire et dont l'usage peut être relativement systématique, même s'il n'est pas essentiel de «faire un crochet» à chaque observation. L'enseignant note à sa guise les éléments qu'il veut retenir.

Dans cette optique, la démarche d'évaluation présentée pour l'activité 2 peut, dans les faits, être utilisée pour n'importe quelle situation de résolution de problèmes; seuls les éléments reliés au contenu devraient être adaptés.

Deux tests permettent de diagnostiquer les difficultés des élèves relatives au calcul arithmétique ou à la solution d'équations.

Quant à la synthèse des apprentissages réalisés, elle est établie par l'enseignant par rapport au degré de réalisation des objectifs 5.2 et 3.5 relatifs au contenu mathématique.

ORGANISATION DE CE PROTOTYPE

- Activité 1: Mise en situation
- Activité 2: La résolution du problème de Marjorie
- Activité 3: Application et enrichissement
- Évaluation formative d'étape: l'examen
- Test sur les difficultés en calcul
- Test sur les difficultés à solutionner des équations

SCÉNARIO D'APPRENTISSAGE	DÉMARCHE D'ÉVALUATION FORMATIVE		
	OBJETS D'ÉVALUATION	MESURE	DÉCISION/ACTION
ACTIVITÉ 1: Mise en situation Globalement, cette première activité est une mise en situation: en plus de créer un centre d'intérêt autour du jeu de billes, qui fera l'objet du problème à résoudre, elle permet de vérifier certaines habiletés qui sont considérées comme importantes lors de l'activité de résolution de problèmes. 1.1 Le jeu de billes Le jeu se joue à deux. Le joueur X doit deviner combien le joueur Y a de billes dans sa main. S'il gagne, les billes sont à lui; s'il se trompe, il donne la différence entre sa prédiction et la réalité.	ATTITUDES • intérêt CONTENU • compréhension des règles du jeu	OBSERVER les indicateurs suivants: • tous participent; • climat de la classe. QUESTIONNER, à tour de rôle, chaque équipe: • Comment jouez-vous? • Pourquoi viens-tu de gagner ces billes? • (à l'équipe qui ne semble pas savoir comment jouer): Pouvez-vous dire en quoi consiste ce jeu?	• stimuler les élèves qui en ont besoin, par exemple, en rappelant des expériences passées de jeu de billes. • au besoin, fournir des explications supplémentaires ou demander à une équipe de faire une démonstration devant la classe.
1.2 La feuille de pointage Les élèves sont invités à noter au fur et à mesure les résultats de chaque coup et, à la fin d'une partie, à estimer globalement s'ils ont gagné ou perdu des billes avant de faire les calculs précis.	MÉTHODE • valeur de la feuille de pointage	EXAMINER systématiquement toutes les feuilles de pointage pour vérifier si elles mettent en évidence: • ce que chacun a perdu ou gagné à chaque coup; • si chacun a joué le même nombre de coups.	• s'il y a lieu, faire prendre conscience des déficiences de leur méthode de pointage.
1.3 Les chaînes d'opérations Chaque équipe joue une partie (6 à 10 manches) puis inscrit au tableau la feuille de pointage.	CONTENU • méthode de calcul	VÉRIFIER si les élèves: • font les calculs en séquence; • annulent deux résultats identiques mais contraires;	• amener les élèves: - à prendre conscience de ces différents procédés; - à déterminer lequel leur convient le mieux.

SCÉNARIO D'APPRENTISSAGE	DÉMARCHE D'ÉVALUATION FORMATIVE		
	OBJETS D'ÉVALUATION	MESURE	DÉCISION/ACTION
1.3 (suite) Il s'agit ensuite pour les élèves de calculer rapidement et avec exactitude le bilan de chaque partie inscrite au tableau.	CONTENU → habileté à calculer correctement	→ VÉRIFIER si les élèves considèrent deux résultats à la fois pour conserver leur différence; → DEMANDER si quelqu'un a utilisé une autre approche.	→ si plusieurs élèves arrivent à un mauvais résultat ou si un ou plusieurs élèves éprouvent des difficultés: leur soumettre le test présenté en annexe I pour mieux déterminer les causes des difficultés.
ACTIVITÉ 2: La résolution d'un problème À la suite de l'activité précédente, les élèves sont amenés à résoudre le problème suivant: LE PROBLÈME DE MARJORIE MARJORIE AIME JOUER AUX BILLES, ELLE ARRIVE À L'ÉCOLE AVEC UN SAC QUI CONTIENT 100 BILLES. UNE PREMIÈRE SEMAINE DE CLASSE, ELLE GAGNE 10 BILLES PAR JOUR. UNE DEUXIÈME SEMAINE, ELLE EN PERD 3 LE LUNDI, LE DOUBLE LE MARDI, LE DOUBLE DU MARDI LE MERCREDI, LE DOUBLE DU MERCREDI LE JEUDI, LE DOUBLE DU JEUDI LE VENDREDI. COMBIEN LUI RESTE-T-IL DE BILLES À LA FIN DE LA 2e SEMAINE?	ATTITUDE → intérêt → travail en groupe	OBSERVER les indicateurs suivants durant le jeu: → désir de trouver la solution; → participation effective à la tâche; → tolérance vis-à-vis de l'autre; → dialogue sur le problème; → partage des idées après discussion.	→ intervenir au besoin auprès des individus ou des équipes.
	CONTENU → habileté à résoudre une équation	VÉRIFIER les travaux, surtout lors des deux dernières étapes: → les parenthèses sont utilisées adéquatement; → les calculs sont exécutés correctement; → les calculs simples se font rapidement; → des regroupements sont faits pour faciliter le calcul mental.	→ si des difficultés semblent exister, l'enseignant peut: - prévoir des activités spécifiques; - préparer un test semblable à celui fourni à l'annexe II, pour mieux analyser la situation.

SCÉNARIO D'APPRENTISSAGE	DÉMARCHE D'ÉVALUATION FORMATIVE		
	OBJETS D'ÉVALUATION	MESURE	DÉCISION/ACTION
ACTIVITÉ 2: (suite)	CONTENU → le développement de la notion de progression arithmétique	DEMANDER aux équipes: → dans quelle semaine le nombre de billes (perdues ou gagnées) croît-il le plus rapidement; → ce qu'il arriverait si le nombre de semaines était doublé; → d'autres questions semblables.	→ Si les élèves ne sont pas à l'aise avec ces questions, on peut: - explorer et discuter quelques types de progressions arithmétiques ou géométriques; - revenir sur cette notion lors d'une activité ultérieure.
On insiste pour que les élèves prêtent attention à la démarche qu'ils utiliseront. Ainsi, il leur faudra: - développer une démarche de résolution de problème; - aborder certains contenus mathématiques et en réviser d'autres: . progressions arithmétiques; . équation; . calcul. - développer une stratégie liée au problème à résoudre: . placer en ordre une séquence d'opération. - développer certaines habiletés intervenant dans la résolution de ce problème: . construire une table, . effectuer des calculs; . écrire et résoudre des équations; . organiser des données; . estimer un résultat; . etc.	DÉMARCHE → compréhension du problème → conception d'un plan de résolution	S'ASSURER, par l'observation ou par un questionnement approprié, que: → le texte du problème est compris; → l'inconnue est identifiée; → les données pertinentes sont distinguées des non pertinentes; → les relations entre les données sont apparentes; → les tâches pour résoudre le problème sont identifiées; → ces tâches sont placées en séquence; → l'élève peut prévoir la réponse (par estimation);	→ si une difficulté est constatée, l'enseignant peut amener les élèves à: - reformuler le problème; - discuter chacune des données; - transposer ces données dans une table appropriée; - mimer ou «vivre» le problème, l'illustrer; - etc. - décomposer le problème en parties...; - résoudre individuellement chacune de ces parties; - se remémorer un problème semblable déjà résolu; - remplacer les données du problème par d'autres plus simples; - etc.

SCÉNARIO D'APPRENTISSAGE	DÉMARCHE D'ÉVALUATION FORMATIVE		
	OBJETS D'ÉVALUATION	MESURE	DÉCISION/ACTION
ACTIVITÉ 2: (suite)	DÉMARCHE - exécution du plan	- l'élève suit le plan établi; - garde en vue le problème initial dans chacune des étapes;	- examiner à nouveau le plan établi antérieurement; - etc.
	- retour sur la solution	- l'élève peut expliquer ce qu'il a fait; - l'élève peut réviser sa démarche et ses calculs.	- prendre conscience de sa propre démarche; - comparer son résultat à son estimation; - comparer sa démarche avec celle de ses collègues; - formuler un problème semblable. - etc.
ACTIVITÉ 3: Application et enrichissement 3.1 Une banque de problèmes Comme prolongement à l'activité précédente, chaque équipe compose un problème plus ou moins semblable à celui de Marjorie. Puis, deux à deux et à tour de rôle, les équipes échangent leurs problèmes, résolvent celui de l'autre équipe et discutent des stratégies qu'elles ont utilisées et des difficultés qu'elles ont rencontrées.	CONTENU - habileté à rédiger un problème	VÉRIFIER les problèmes de chaque équipe: - Les données sont-elles pertinentes? suffisantes? - Y en a-t-il des superflues? - L'inconnue est-elle bien posée? - L'équipe a-t-elle résolu son propre problème? A-t-elle trouvé plus d'une bonne solution?	- Amener l'équipe: - à prendre conscience des lacunes de son problème; - à améliorer l'énoncé de son problème.
	DÉMARCHE - étapes de résolution de problèmes	Voir l'activité 2.	

3.2 Enrichissement mathématique

Voici quelques autres activités supplémentaires que l'enseignant peut soumettre aux élèves avant de procéder à l'évaluation formative d'étape. Cette liste n'est certes pas exhaustive; l'enseignant saura imaginer d'autres problèmes complémentaires s'il le juge à propos.

(1)

Voici 2 illustrations. Écrire une expression mathématique indiquant la différence entre la 2e et la 1re illustration.

1re illustration:	5b	5b	5b	5b	5b	5b	5b
2e illustration:	1b	1x2	2x2	4x2	8x2	16x2	32x2

Expression mathématique

(2)

Mon père gagne 4,00 $ la première heure, le double la 2e heure, le double de la 2e la 3e heure et ainsi de suite. Dans combien d'heures peut-il acheter la tondeuse à gazon de 200,00 $?

(3)

Étudions la situation suivante et complétons.

A	B	C	D	E	F
1 | 1	2 | 4	3 | 9	4 | 16	5 |	|

Le premier (A) avait 1 bille et en gagne 1.
B avait 2 billes et en gagne 4.
D avait 4 billes et en gagne 16.

Après avoir complété E et F, former quelques couples et calculer la différence entre les billes qu'ils avaient et leurs gains.

Exemple: A et D 3 \| 15 A et F \| B et F \|

B et E 3 \| 21 A et E \| B et D \|

(4)

Tu as 200 billes. À chaque coup que tu joues, tu perds un nombre de billes égal au numéro du coup que tu joues multiplié par lui-même. Combien de coups peux-tu jouer et combien auras-tu gardé de billes?

- perte au coup 1: 1 x 1 ...
- perte au coup 2: 2 x 2 ...
- ...

ÉVALUATION FORMATIVE D'ÉTAPE

FONDEMENTS DE CHAQUE QUESTION

Problème # 1

L'habileté de l'élève à formuler en équation les données d'un diagramme et à résoudre l'équation.

Problème # 2

Son habileté à formuler l'équation à partir du problème.

Problème # 3

Son habileté à bâtir un problème à partir d'un diagramme. Compréhension du diagramme.

Problème # 4

Son habileté à illustrer un problème ou à construire une table et écrire l'équation correspondante.

EXAMEN DE MATHÉMATIQUE

NOM _____

DATE _____

1- Écrire une expression mathématique pour le diagramme suivant et faire les calculs.

Il avait [85 b] voici ses gains et pertes de la semaine.

L	M	M	J	V
+	-	+	+	+
5	10	8	15	3

Réponse _____

2- Après avoir gagné 7 billes par jour pendant 5 jours, Paul se retrouve avec 105 billes. Combien avait-il au départ?

Équation _____

3- Construire un problème à partir du schéma suivant:

| 366 |

-	-	-
16	8	4

+	+
10	20

Problème _____

4- Pour sa semaine de pêche, Luc a pris deux perchaudes le lundi, le triple le mardi, le double du lundi le mercredi, le triple du mercredi le jeudi, et le vendredi il en a capturé autant que le lundi et le jeudi réunis. Combien en a-t-il ramené à la maison s'il en a donné dix à son ami Pierre?

Équation _____

Illustration _____

ÉVALUATION FORMATIVE D'ÉTAPE

Problème # 5

- Sa capacité de faire un choix prédictif.
- Sa capacité de vérifier l'exactitude du choix en énonçant et en résolvant les équations nécessaires.

5- Que préférez-vous:

	Choix	Justification
A - Gagner 5 billes par jour pendant 7 jours?	☐ A	
B - Gagner 1 bille le premier jour le double le 2e jour, le double du 2e jour le 3e et ainsi de suite pendant 7 jours? Justifier votre réponse en écrivant vos énoncés mathématiques dans les rectangles de droite.	☐ B	

Problème # 6

- Son aptitude à découvrir la règle qui engendre les termes d'une suite mathématique.
- Sa capacité de se servir de cette règle pour prolonger la suite.

6- Ajoutez 3 nombres aux séquences suivantes:

A - 1, 2, 5, 10, 17, 26, 37, __, __, __
B - 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, __, __, __
C - 0, 3, 8, 15, 24, 35, __, __, __
D - 1, 3, 2, 5, 3, 7, 4, 9, 5, __, __, __

ANNEXE I

ÉTUDE PLUS DÉTAILLÉE DES DIFFICULTÉS RELATIVES À LA SOUSTRACTION*

Lorsqu'un élève ou un groupe d'élèves éprouvent des difficultés particulières avec certaines situations, l'enseignant cherche à comprendre ces difficultés et à aider à leur solution. Pour cela il doit bien situer la difficulté et poser des questions en conséquence. La difficulté peut toucher deux aspects de la résolution de problèmes: 1° la compréhension du sens de la soustraction, 2° la capacité d'effectuer correctement les calculs. Voici, à cet égard, trois sous-tests se rapportant à ces aspects.

COMPRÉHENSION DU SENS DE LA SOUSTRACTION

a) Association correcte entre une situation simple et l'opération.

1. Tu as 3 billes et ton ami en a 5. Qui a plus de billes? Combien?
2. Dans un poulailler, on a compté 8 pattes de poules. Combien y a-t-il de poules?
3. Luc a 2 pommes, Julie en a 3. Si Julie donne 2 pommes à Luc, combien de pommes Julie aura-t-elle? Et Luc?
4. Tu as perdu 3 sous et il t'en reste 4. Combien en avais-tu?
5. Michel a 3 ans. Dans combien d'années Michel aura-t-il 7 ans?
6. Tu as 6 jetons, tu les places dans deux boîtes. Tu en mets 5 dans la boîte blanche. Combien en mets-tu dans la boîte verte?
7. Tu as 6 bonbons, tu les partages avec deux amis. Combien chacun en aura-t-il?
8. Ce matin, j'avais 5 billes, j'en ai maintenant 2. Que s'est-il passé?
9. Ce matin, j'avais 3 pommes. J'en ai maintenant 5. Que s'est-il passé?
10. Tu as 3 biscuits. Tu veux en donner 5 à ton ami. Qu'en penses-tu?

b) Utilisation adéquate du symbole "–"

Où le signe "–" convient-il?

11. 6 ☐ 1 = 5
12. 3 ☐ 0 = 3
13. 3 ☐ 7 = 4
14. 5 = 7 ☐ 2
15. 6 + 1 = 8 ☐ 1
16. 4 ☐ 2 ☐ 1 = 8
17. 6 ☐ 1 ☐ 1 = 4
18. 2 ☐ 2 = 2
19. 6 = 4 ☐ 2
20. 4 ☐ 2 = 3 ☐ 1

c) Relations avec l'addition:

Voici trois nombres; écris autant d'équations que tu peux.

21. 3, 4, et 7
22. 41, 17 et 14
23. 10, 20 et 30
24. 3, 18 et 15

* Cette annexe est tirée d'un document de R. Lyons, de la commission scolaire de Varennes. Un atelier auto-gérable comportant un texte synthèse sur les erreurs en calcul est disponible soit auprès de votre conseiller pédagogique de votre organisme scolaire, soit auprès du responsable en évaluation de votre Direction régionale du ministère de l'Éducation.

UTILISATION ADÉQUATE D'UNE TECHNIQUE DE CALCUL

Lorsqu'on tente d'identifier les erreurs d'un élève au moyen d'un test comme celui que nous proposons ici, il faut être conscient que:

1. les erreurs des élèves ne sont pas constantes:
   parfois l'élève fera deux problèmes correctement et un d'une façon erronée.
2. parfois on retrouve plus d'une erreur dans un même algorithme:
   ainsi, une erreur de tables et une erreur de regroupement dans un même problème peuvent rendre la démarche de l'élève difficile à comprendre.
3. il existe des erreurs de tables ou des erreurs de distraction:
   ces erreurs peuvent laisser croire à tort que l'élève ne maîtrise pas l'algorithme.

En conséquence, il faudra étudier l'aspect général des calculs et des réponses des élèves. Il va de soi que ce travail d'identification devrait être complété par un entretien individuel avec l'élève, ce qui permet d'évaluer en plus sa compréhension de la technique utilisée.

Les pages suivantes présentent un guide d'analyse des erreurs typiques des élèves.

SÉRIE A Cette série présente peu de difficultés. Elle servira principalement au repérage des erreurs des types 6 et 8.	345 - 121	68 - 32	4596 - 1392
SÉRIE B Cette série vise à isoler les erreurs causées par des nombres de longueurs différentes (type 5).	65 - 4	348 - 12	579 - 4
SÉRIE C Problème nécessitant un seul emprunt.	645 - 127	345 - 52	512 - 6
SÉRIE D Cette série présente des problèmes où deux emprunts sont nécessaires.	421 - 138	153 - 86	3645 - 1837
SÉRIE E Un zéro est introduit dans le terme le plus grand.	408 - 217	340 - 125	7048 - 42

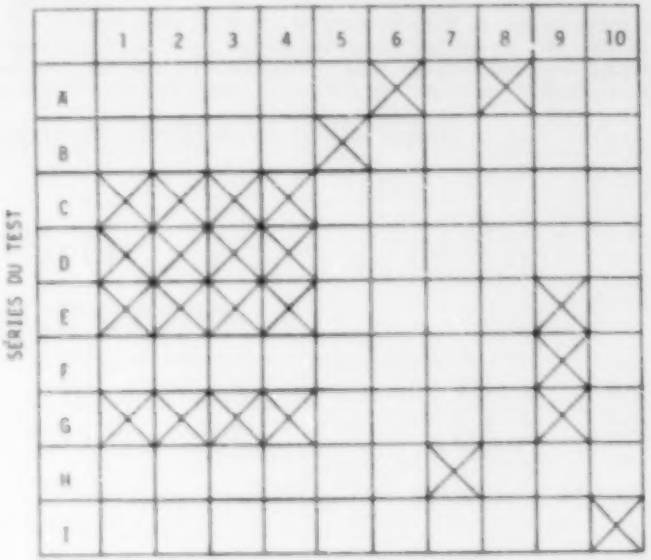
SÉRIE F Un zéro fait partie du terme à soustraire.	356 - 240	718 - 200	1405 - 200
SÉRIE G Il faut emprunter sur un zéro.	308 - 18	700 - 125	1008 - 19
SÉRIE H Les nombres à soustraire sont mal alignés. On veut savoir si l'élève connaît l'importance de soustraire ensemble les groupements de même ordre.	74 - 3	466 - 23	258 - 3
SÉRIE I Le nombre à soustraire est le plus grand. Ces problèmes vérifient si l'élève connaît la pertinence de la disposition algorithmique.	400 - 625	356 - 614	48 - 124

ANNEXE I (suite)

GRILLE DE REPÉRAGE DES PROCESSUS ERRONÉS

Le test de la page précédente est partagé en neuf sous-tests. Chacun de ces sous-tests présente un type particulier de problèmes destinés à déceler une ou plusieurs causes d'erreurs de calcul. Certaines erreurs plus fréquentes et s'appliquant à plusieurs types de problèmes seront dépistables grâce à plusieurs séries de problèmes. Pour d'autres erreurs moins répandues, une seule série suffit à bien illustrer les difficultés de l'élève.

TYPES D'ERREURS



TYPOLOGIE DES ERREURS EN SOUSTRACTION

[1] ERREURS DE REGROUPEMENT

Ces erreurs consistent soit à regrouper lorsque ce n'est pas nécessaire, soit à le faire de façon incorrecte, c'est-à-dire en faisant autre chose qu'ajouter 10 au nombre déjà en place.

A: Regroupement inutile

$$\begin{array}{r} {}^{\cancel{4}}\,{}^{13}\,{}^{12} \\ \cancel{5}\;\cancel{4}\;\cancel{2} \\ -\;2\;1\;1 \\ \hline 2\;12\;11 \end{array} \qquad \begin{array}{r} {}^{2}\,{}^{14} \\ \cancel{3}\;\cancel{4} \\ -\;\;2 \\ \hline 2\;12 \end{array}$$

ou

$$\begin{array}{r} {}^{13} \\ \cancel{3}\;4 \\ -\;\;3 \\ \hline 131 \end{array} \qquad \begin{array}{r} {}^{11}\,{}^{10} \\ \cancel{2}\;\cancel{0} \\ -\;\;9 \\ \hline 119 \end{array}$$

B: Substitution par 10

$$\begin{array}{r} {}^{\cancel{4}}\,{}^{10} \\ \cancel{5}\;\cancel{0} \\ -\;2\;9 \\ \hline 2\;1 \end{array} \qquad \begin{array}{r} {}^{2}\,{}^{10}\,{}^{10} \\ \cancel{3}\;\cancel{0}\;\cancel{2} \\ -\;\;7\;4 \\ \hline 2\;3\;6 \end{array}$$

C: Addition de ce qui manque

$$\begin{array}{r} {}^{2}\,{}^{6} \\ \cancel{3}\;\cancel{5} \\ -\;1\;6 \\ \hline 1\;0 \end{array} \qquad \begin{array}{r} {}^{3}\,{}^{5} \\ 3\;\cancel{4}\;\cancel{2} \\ -\;1\;2\;5 \\ \hline 2\;1\;0 \end{array}$$

D: Substitution par 9

$$\begin{array}{r} {}^{2}\,{}^{5}\,{}^{4} \\ \cancel{3}\;\cancel{2}\;\cancel{5} \\ -\;1\;4\;6 \\ \hline 1\;5\;3 \end{array} \qquad \begin{array}{r} {}^{1}\,{}^{8} \\ \cancel{2}\;\cancel{6} \\ -\;1\;7 \\ \hline 2 \end{array}$$

E: Substitution par 11

$$\begin{array}{r} {}^{2}\,{}^{11}\,{}^{11} \\ \cancel{3}\;\cancel{0}\;\cancel{3} \\ -\;\;4\;9 \\ \hline 2\;7\;2 \end{array} \qquad \begin{array}{r} {}^{1}\,{}^{11}\,{}^{11} \\ \cancel{2}\;\cancel{0}\;\cancel{4}\;8 \\ -\;\;5\;6\;7 \\ \hline 1\;6\;5\;1 \end{array}$$

[2] ERREURS DE DÉGROUPEMENT

Le dégroupement est tantôt omis, tantôt fait dans une mauvaise colonne ou sur le mauvais nombre, tantôt mal fait, soit que l'on additionne, soit que l'on soustrait un nombre différent de "1".

A: Omission

$$\begin{array}{r} 4\;{}^{12}\,{}^{15}\,{}^{13} \\ -\;\;4\;\cancel{7}\;\cancel{7} \\ \hline 4\;8\;8\;6 \end{array} \qquad \begin{array}{r} {}^{10} \\ 4\;\cancel{0} \\ -\;\;6 \\ \hline 4\;4 \end{array}$$

B: Dégroupement inutile

$$\begin{array}{r} {}^{\cancel{4}}\,{}^{3}\,{}^{10} \\ \cancel{5}\;\cancel{4}\;\cancel{0} \\ -\;\;1\;9 \end{array} \qquad \begin{array}{r} {}^{3} \\ \cancel{7}\;6 \\ -\;\;4 \\ \hline 2\;2 \end{array}$$

C: Dégroupement dans la mauvaise colonne

$$\begin{array}{r} {}^{2}\,{}^{15} \\ 3\;7\;\cancel{5} \\ -\;\;2\;6 \\ \hline 2\;5\;9 \end{array} \qquad \begin{array}{r} {}^{\cancel{5}}\,{}^{10} \\ 5\;\cancel{4}\;0 \\ -\;\;2\;6 \\ \hline 4\;2\;4 \end{array}$$

D: Substitution par 9

$$\begin{array}{r} {}^{3}\,{}^{16} \\ 3\;\cancel{5}\;\cancel{6} \\ -\;1\;7\;8 \\ \hline 2\;2\;8 \end{array} \qquad \begin{array}{r} {}^{3}\,{}^{9}\,{}^{11} \\ 4\;\cancel{2}\;\cancel{2}\;\cancel{1} \\ -\;\;3\;5\;6 \\ \hline 4\;6\;4\;5 \end{array}$$

E: 1 de moins que la colonne de droite

$$\begin{array}{r} {}^{12}\not{3}\,{}^{10}\not{4}\;\not{2} \\ -\;1\;6\;5 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} {}^{8}\not{3}\,{}^{9}\not{9}\,{}^{11}\not{2} \\ -\;\;6\;5\;6 \\ \hline 3\,4\,6\,6 \end{array}$$

H: Additionne l'emprunt

$$\begin{array}{r} {}^{4}\not{3}\,{}^{12}\not{2}\,8 \\ -\;1\;7\;6 \\ \hline 3\,5\,2 \end{array} \qquad \begin{array}{r} {}^{1}\not{2}\,{}^{15}\not{5}\,{}^{3}\not{2}\,{}^{13}\not{3} \\ -\;1\;8\;3\;4 \\ \hline 2\,7\,0\,9 \end{array}$$

F: Soustrait "2" au lieu de "1"

$$\begin{array}{r} {}^{1}\not{3}\,{}^{15}\not{5} \\ -\;\;\;8 \\ \hline 1\,7 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 2\,{}^{4}\not{6}\,{}^{15}\not{5} \\ -\;1\;2\;6 \\ \hline 1\,2\,9 \end{array}$$

I: Dégroupement reporté

$$\begin{array}{r} {}^{4}\not{7}\,{}^{10}\not{0}\,{}^{10}\not{0}\,{}^{13}\not{3} \\ -\;2\;5\;8\;4 \\ \hline 2\,5\,2\,9 \end{array} \qquad \begin{array}{r} {}^{1}\not{3}\,{}^{10}\not{0}\,{}^{20}\not{0} \\ -\;1\;2\;4 \\ \hline 8\;6 \end{array}$$

G: Soustrait deux fois lors d'un dégroupement

$$\begin{array}{r} 3\,{}^{1}\not{5}\,{}^{14}\not{4} \\ -\;\;2\;6 \\ \hline 3\,1\,8 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 8\,{}^{6}\not{9}\,{}^{10}\not{0} \\ -\;1\;4\;3 \\ \hline 7\,1\,7 \end{array}$$

3 ERREURS DE REGROUPEMENT ET DE DÉGROUPEMENT

Les erreurs mentionnées plus haut se combinent de diverses façons formant des erreurs complexes. Nous voulons ici nous limiter aux erreurs simples. Il existe cependant une erreur que nous ne pouvons scinder même si elle touche à la fois le regroupement et le dégroupement.

L'échange

$$\begin{array}{r} 7\,{}^{2}\not{5}\,{}^{6}\not{7} \\ -\;6\;1\;4 \\ \hline 1\,1\,0 \end{array} \qquad \begin{array}{r} {}^{1}\not{6}\,{}^{7}\not{5}\,{}^{3}\not{0}\,{}^{7}\not{6} \\ -\;\;\;7\;2\;7 \\ \hline 1\,0\,0\,0 \end{array}$$

4 EMPRUNT INEXISTANT

A: Inversion des termes

$$\begin{array}{r} 256 \\ -\;179 \\ \hline 123 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 3045 \\ -\;974 \\ \hline 3931 \end{array}$$

C: Le terme du haut sert en partie de réponse

$$\begin{array}{r} 256 \\ -\;179 \\ \hline 156 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 3045 \\ -\;974 \\ \hline 3041 \end{array}$$

B: "0" comme reste

$$\begin{array}{r} 256 \\ -\;179 \\ \hline 100 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 3045 \\ -\;974 \\ \hline 3001 \end{array}$$

D: Le terme du bas sert en partie de réponse

$$\begin{array}{r} 356 \\ -\;179 \\ \hline 279 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 3045 \\ -\;974 \\ \hline 3971 \end{array}$$

E: La réponse ajoute 1 à certains éléments du terme du bas

$$\begin{array}{r} 256 \\ -\;178 \\ \hline 189 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 3045 \\ -\;854 \\ \hline 3961 \end{array}$$

G: Addition partielle

$$\begin{array}{r} 542 \\ -\;257 \\ \hline 399 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 2627 \\ -\;158 \\ \hline 2585 \end{array}$$

F: La réponse retranche "1" à certains éléments du terme du bas

$$\begin{array}{r} 256 \\ -\;167 \\ \hline 167 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 3045 \\ -\;854 \\ \hline 3741 \end{array}$$

5 ERREURS SI LES TEMPS DIFFÈRENT DE LONGUEUR

A: Omission

$$\begin{array}{r} 395 \\ -\;\;63 \\ \hline 32 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 2\,7\,{}^{11}\not{2}\,{}^{15}\not{5} \\ -\;\;\;5\;8 \\ \hline 6\;7 \end{array}$$

D: Une partie du terme à soustraire complète la réponse

$$\begin{array}{r} 55 \\ -\;\;3 \\ \hline 32 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 3569 \\ -\;\;24 \\ \hline 2245 \end{array}$$

B: "0" comme réponse

$$\begin{array}{r} 395 \\ -\;\;63 \\ \hline 032 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 2\,7\,{}^{11}\not{2}\,{}^{15}\not{5} \\ -\;\;\;5\;8 \\ \hline 0\,0\,6\;7 \end{array}$$

E: La différence entre les termes du grand nombre complète la réponse

$$\begin{array}{r} 86 \\ -\;\;5 \\ \hline 21 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 37 \\ -\;\;2 \\ \hline 45 \end{array}$$

C: Étirement du plus petit nombre

$$\begin{array}{r} 495 \\ -\;\;\;2 \\ \hline 273 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 3695 \\ -\;\;24 \\ \hline 1471 \end{array}$$

F: Réponse complétée par la soustraction inversée

$$\begin{array}{r} {}^{13}4\not{3} \\ -\;\;9 \\ \hline 54 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 6\,{}^{12}\not{2} \\ -\;\;7 \\ \hline 15 \end{array}$$

6 ERREURS DIVERSES

Il s'agit d'erreurs rares qui indiquent une incompréhension soit du sens de l'opération, soit du symbolisme.

A: Soustraction partielle

56	618
- 27	- 159
49	509

B: Un des termes devient le reste

59	243
- 42	- 176
59	243

ou:

750	276
- 65	- 108
65	108

7 ERREURS D'ALIGNEMENT

59	$3\,\overset{1}{2}\,\overset{15}{5}$
- 4	- 2 6
19	1 1 9

8 DISTRACTION OU CONFUSION

Les élèves additionnent au lieu de soustraire

324	3021
- 152	- 996
476	4017

9 MÉCONNAISSANCE DES TABLES

A: n - 0 = 0

364	255
- 200	- 103
100	102

B: 0 - n = 0

200	6080
- 192	- 1234
192	5254

C: 0 - n = 0

200	6080
- 192	- 1234
100	5050

D: n - n = n

255	3456
- 152	- 2456
153	1456

10 MÉCONNAISSANCE DE LA DISPOSITION ALGORITHMIQUE

A: Emprunt supplémentaire

$^{10}\,1\,^{12}\,2\,5$	$^{17}\,7\,4\,8$
- 2 4 1	- 8 2 4
8 8 4	9 2 4

B: "0" à la fin ou soustraction incomplète

$1\,\overset{12}{2}\,5$	748
- 2 4 1	- 824
0 8 4	024

ou:

$1\,\overset{12}{2}\,5$	748
- 2 4 1	- 824
8 4	24

ANNEXE II

ÉVALUATION DE L'HABILETÉ À RÉSOUDRE UNE ÉQUATION

Résoudre une équation implique fondamentalement la recherche d'une inconnue, quelles que soient la disposition des nombres et la nature du symbole utilisé pour représenter cette inconnue: boîte, tiret ou lettre. Les questions qui suivent proviennent de la banque de questions. Cette banque est constituée de la façon suivante:

Facette A: type d'équations : A_1 - ? - B * C

A_2 a - ? * C

A_3 a - ? * C-d

Facette B: le signe utilisé : B_1 =

B_2 < ou >

Facette C: symbole de l'inconnue : C_1 boîte ( )

C_2 tiret (-)

C_3 lettre

La combinaison de ces facettes permet de définir tous les cas possibles, soit 18 dimensions. À noter qu'un test similaire à celui-ci peut être bâti pour chacune des opérations.

DIMENSION	QUESTIONS
$A_1 B_1 C_1$	$\square$ - 12 = 21
$A_1 B_1 C_2$	___ - 11 = 42
$A_1 B_1 C_3$	χ - 14 = 18 d'où χ = ___
$A_1 B_2 C_1$	$\square$ - 12 < 21
$A_1 B_2 C_2$	___ - 29 < 55
$A_1 B_2 C_3$	j - 13 < 31 d'où j : ___
$A_2 B_1 C_2$	31 - ___ = 18
$A_2 B_1 C_2$	42 - $\square$ = 33
$A_2 B_1 C_3$	48 - $\sim$ = 22 d'où $\sim$ = ___

DIMENSION	QUESTIONS
$A_2 B_2 C_1$	36 - $\square$ 729
$A_2 B_2 C_2$	27 - < 9
$A_2 B_2 C_3$	52 - p < 18 d'où p : ___
$A_3 B_1 C_1$	23 - $\square$ = 22 - 18
$A_3 B_1 C_2$	4 - ___ = 6 - 3
$A_3 B_1 C_3$	28 - m = 36 - 14 d'où m = ___
$A_3 B_2 C_1$	25 - $\square$ < 36 - 18
$A_3 B_2 C_2$	14 - ___ > 17 - 4
$A_3 B_2 C_3$	27 - $\mathfrak{z}$ < 48 - 24 d'où $\mathfrak{z}$: ___

On observe ainsi qu'il n'y a pas deux questions pareilles, ce qui évite de créer inconsciemment des stéréotypes. Une analyse des réponses des élèves permet de bien voir à quel endroit se situe la difficulté de chacun d'eux.

Prototype 3. L'EXPLORATION DES SOLIDES

(3^e année)

UNE ACTIVITÉ D'APPRENTISSAGE EN GÉOMÉTRIE

AU PREMIER CYCLE

EXPLORATION DES SOLIDES

Description générale des activités

Compte tenu de l'importance de la géométrie dans l'enseignement primaire, ce prototype d'évaluation décrit sommairement une situation d'apprentissage sur les solides. Il suggère une démarche évaluative qui tient compte du caractère d'exploration de ces activités au premier cycle du primaire, des concepts que les élèves développeront durant la période d'apprentissage et des interventions que l'enseignant est appelé à faire tant en cours d'activité qu'à la fin de la séquence.

On présente ci-contre les objectifs du programme qui sont touchés par cette situation d'apprentissage. C'est d'ailleurs l'objectif mathématique qui a servi de base à ce scénario. Les numéros entre parenthèses renvoient à la numérotation des objectifs du programme.

On notera que ce prototype met en relief comment les modalités de cueillette d'information (la mesure) varient selon l'objet de l'évaluation. Les décisions que l'enseignant est appelé à prendre sont implicites. Elles dépendent de son jugement sur les informations recueillies.

Ce prototype s'adresse à une classe de troisième année. La situation d'apprentissage suppose donc que certaines notions reliées aux objectifs visés ont été acquises précédemment. Les élèves sont amenés à explorer la notion de solides et à en dégager certaines propriétés. Pour cela, on utilise les objets de l'environnement de l'élève et aussi du matériel plus «structuré» ou plus mathématique.

L'évaluation pédagogique tient compte des particularités de la géométrie et fait appel à la manipulation d'objets concrets. Les premières activités, en plus de susciter l'intérêt des élèves, permettent de vérifier si les apprentissages considérés comme préalables ont été réalisés. Durant les activités d'apprentissage, l'attention de l'enseignant est centrée certes sur le contenu mathématique, mais aussi sur différentes facettes du développement de l'élève, telles la vie de groupe, les attitudes et les habiletés intellectuelles et psychomotrices. À la fin du scénario d'apprentissage, l'évaluation formative d'étape permet à l'enseignant de se prononcer sur la réalisation de l'objectif terminal par chacun de ses élèves.

Objectifs de formation générale

Domaine socio-affectif

- Se sensibiliser à la qualité d'un travail mathématique selon des critères d'ordre, de précision, de qualité graphique. (1.3)
- Participer à une discussion en émettant ou en écoutant des propositions, des commentaires ou des objections selon les règles établies. (2.3)
- Persévérer dans des activités mathématiques malgré les difficultés rencontrées. (3.1)

Domaine psychomoteur

- Percevoir des ressemblances ou des différences entre des objets ou des figures. (7)
- Utiliser ses perceptions tactiles pour reconnaître ou comparer des formes. (10)
- Reconnaître visuellement les symboles mathématiques, les figures géométriques et les couleurs. (8)
- Utiliser correctement des instruments tels que la règle, les ciseaux, des grilles, etc. (12)

Domaine de la formation intellectuelle

- Mémoriser les informations nécessaires à la poursuite des apprentissages. (18)
- Généraliser à partir de cas particuliers. (19)

Domaine des concepts unificateurs

- Classifier des éléments d'un ensemble selon une ou deux propriétés. (20)

Objectif mathématique

Dégager certaines caractéristiques des solides. (10)

I. MISE EN SITUATION ET ÉVALUATION DES ACQUIS DES ÉLÈVES

SCÉNARIO D'ÉVALUATION	OBJECTIFS INTERMÉDIAIRES CONSIDÉRÉS PRÉALABLES	MODALITÉS D'ÉVALUATION SUGGÉRÉES	CONSIGNATION et INTERVENTIONS
1. Je classifie Les élèves nomment des objets de la classe qui se ressemblent et disent en quoi ils se ressemblent. L'enseignant fait ressortir ainsi quelques propriétés permettant de classer des objets (ex. objets bleus) en dirigeant la discussion vers la propriété «formes» si celle-ci n'est pas mentionnée.	Classifier des objets selon des propriétés choisies par l'élève. (10.1) Classifier un ensemble d'objets selon leurs formes. (10.3)	Question orale, réponse individuelle écrite. «Écris le nom (ou dessine) de deux objets qui sont verts; ... qui sont ronds; ... qui ont une partie pointue.	L'enseignant peut compiler ses observations sur une feuille de route similaire à celle présentée en annexe I. Selon les résultats, il jugera si des activités supplémentaires sont nécessaires avant de passer à la situation d'apprentissage proprement dite.
2. Un dé ou un cube? Les élèves associent les objets de l'activité précédente à des solides connus.	Associer des solides à des objets du milieu. (10.4)	Question orale, réponse individuelle écrite. «Écris le nom de deux objets (ou dessine) qui ont la même forme que le solide que je te montre (prisme rectangulaire)... (cylindre)... (sphère)».	
3. Devine l'objet... Il est préférable que l'activité s'étende sur plusieurs journées. À chaque jour, quelques élèves font deviner des objets aux autres en les décrivant.	Décrire la forme d'un objet. (10.2)	Observation pendant l'activité. L'enseignant observe (à l'aide d'une grille ou autrement) si l'élève nomme des propriétés telles que plat, rond, gros, creux, etc. au cours de sa description. Si la classe devine l'objet avant que l'on ait parlé de propriétés relatives à la forme, le maître lui demande explicitement de décrire la forme de son objet.	

II. SITUATION D'APPRENTISSAGE

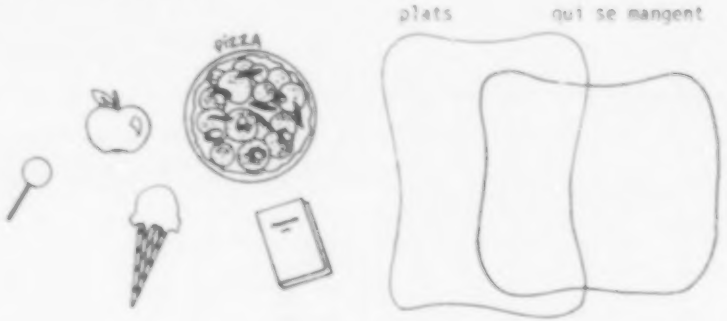
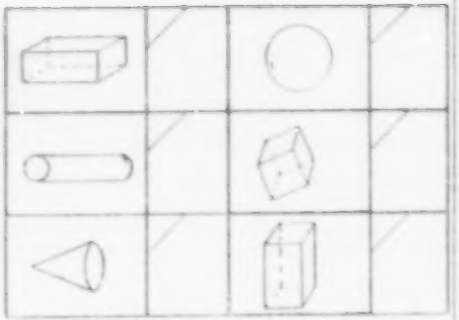
SCÉNARIO D'APPRENTISSAGE	DÉMARCHE D'ÉVALUATION FORMATIVE	
	OBJETS D'ÉVALUATION	MESURE
1. Construisons... À partir de figures dont les modèles sont fournis (annexe II), l'élève construit au moins deux solides en utilisant du papier construction, avec une couleur différente pour chaque morceau d'une même construction. *Construire des solides avec un matériel approprié. (10.7)* *Décrire des solides d'après leurs faces, leurs sommets et leurs arêtes. (10.8)* 2. Des «squelettes»! Au moyen de cure-pipes glissés dans des pailles, l'élève imite un des solides qu'il a construits avec du carton. *Construire des solides avec un matériel approprié. (10.7)* *Décrire des solides d'après leurs faces, leurs sommets et leurs arêtes. (10.8)*	ATTITUDE → souci de la qualité du travail → persévérance dans le travail HABILETÉ PSYCHOMOTRICE → utilisation des ciseaux CONTENU MATHÉMATIQUE → solide	OBSERVER les productions selon les indicateurs suivants: - respect des consignes de découpage (grandeur et nombre de morceaux); - souci de la solidité de la construction; - abandon ou non après un ou deux essais infructueux; - capacité de découper adroitement; - assemblage adéquat des faces afin de constituer le solide; - ressemblance du «squelette» au solide en carton (forme, grosseur).
3. Ici ou là? En équipe, les élèves classent les solides qu'ils ont construits selon certains critères (ex. solides qui roulent, qui glissent; à 6 faces etc.). *Décrire des solides d'après leurs faces, leurs sommets et leurs arêtes. (10.8)* *Classifier des objets selon des critères. (10.1)*	ATTITUDE → participation positive au jeu CONTENU MATHÉMATIQUE → description de solides	JOUER en classe au JEU DE LA BOÎTE AVEUGLE: Chaque élève apporte un objet ayant la forme d'un solide familier. On forme quatre équipes possédant chacune une grosse boîte de carton dont un des côtés est ouvert afin d'y cacher le solide d'un copain ou d'une copine. - «Prends l'objet et, sans le regarder, dis-nous combien il a de faces... de sommets... On cumule les points des bonnes réponses. Au cours de l'activité, le professeur observe quels élèves donnent des réponses inexactes et intervient au besoin.

II. SITUATION D'APPRENTISSAGE (suite)

SCÉNARIO D'APPRENTISSAGE	DÉMARCHE D'ÉVALUATION FORMATIVE	
	OBJETS D'ÉVALUATION	MESURE
4. Qui suis-je? Chaque élève apporte une petite boîte de carton (ex. boîte de thé). Il découpe sa boîte et en fait un «patron» qu'il échange ensuite avec celui d'un copain. Il fait alors la reconstitution du solide de son ami. À la suite de cette activité, l'élève participe à des jeux d'association solides-«patrons». *Décomposer un solide et le reconstruire. (10.4)*	CONTENU MATHÉMATIQUE	ANALYSER les productions en cours: - ressemblance du solide reconstruit à celui du départ; - association de solides à leurs «patrons» correspondants. Cette activité peut être réalisée à partir de dessins au tableau.
5. Est-ce qu'on le reconnaîtra? En observant sans les bouger les solides qu'ils ont construits, les élèves les dessinent sur du papier blanc, quadrillé ou pointé. L'enseignant présente ensuite toutes les représentations d'un même solide et anime la discussion sur le choix du dessin le plus représentatif. *Décrire des solides d'après leurs faces, leurs sommets, leurs arêtes. (10.3)*	ATTITUDE → participation à une discussion de groupe CONTENU → reconnaissance des représentations graphiques	OBSERVER globalement la classe: - acceptation d'attendre son tour de parole. QUESTIONNER oralement, réponse individuelle écrite: - l'enseignant montre successivement des solides et renvoie les élèves aux dessins numérotés au tableau: «Écris le numéro du dessin qui représente ce solide».

ÉVALUATION FORMATIVE D'ÉTAPE

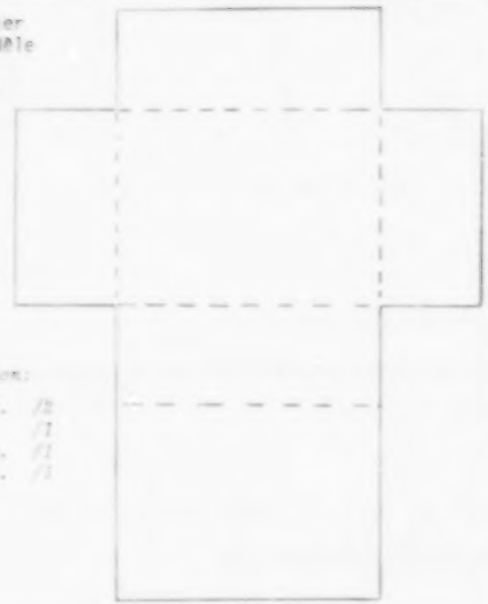
(Examen utilisé pour effectuer la synthèse des apprentissages réalisés)

FEUILLE DE L'ÉLÈVE	ANALYSE DES RÉSULTATS OBTENUS	
	ÉVALUATION	DÉCISION/ACTION
NOM _____ DATE _____ (1) Place les objets suivants dans les ensembles. Tu peux écrire leurs noms ou les dessiner.  Note ___/5	Dans l'ensemble, ce numéro a été moins bien réussi que prévu, car on avait supposé un très petit nombre d'erreurs. Celles-ci ne sont pas concentrées sur un seul objet.	Activités supplémentaires de classification au niveau du groupe.
(2) a.: Écris dans le(s) triangle(s) le numéro du solide que l'enseignant te montre. b.: Écris le nom d'un objet qui a la même forme que chaque solide illustré.  Note ___/6	Excellents résultats dans l'ensemble. Deux erreurs seulement dans la reconnaissance des solides. Les réponses inexactes concernent surtout l'association d'un objet au cube. Il y a eu confusion entre les objets s'apparentant au cube et au prisme rectangulaire.	Retour sur la différence entre cube et prisme rectangulaire.

	ÉVALUATION	DÉCISION/ACTION
(3) Complète le tableau en écrivant le nombre de faces, de sommets et d'arêtes pour chaque solide illustré.	Question à laquelle il y a eu le plus d'erreurs: - le nombre d'arêtes du cône (3 au lieu de 1). Les feuilles imprimées n'ont pas fait ressortir suffisamment la courbure de la surface; - le nombre d'arêtes du prisme rectangulaire. D'après les réponses, il n'y a pas eu confusion entre arêtes, sommets et faces mais on a plutôt oublié certaines arêtes. (Souvent 8 au lieu de 9).	Aucune activité supplémentaire.
(4) Colle ta feuille sur du papier construction, découpe le modèle et reconstruis le solide.	Tous ont réalisé un prisme rectangulaire. Les solides construits avec moins de précision appartiennent aux mêmes élèves qui ont éprouvé des difficultés lors des activités d'apprentissage.	Attention particulière à accorder à ces élèves lors de telles activités.

FACES	SOMMETS	ARÊTES

Note ___/9



Note ___/5

Critères possibles de notation:

. Représentation d'un prisme. /2
. Pliures nettes. /1
. Tous les côtés sont formés. /1
. Côtés qui ne dépassent pas. /1

EN GÉNÉRAL

Les élèves ont bien aimé participer aux activités, tout particulièrement à «Devine l'objet» et au «Jeu de la boîte aveugle». Les activités de construction ont permis de déceler des difficultés chez certains élèves et de leur accorder une attention spéciale. Bien qu'il y ait toujours place à l'amélioration, les résultats de l'ensemble sont très satisfaisants.

ANNEXE I

FEUILLE DE ROUTE COMPLÉMENTAIRE AUX MODALITÉS D'ÉVALUATION DES ACQUIS

	Noms des élèves n'ayant pas réalisé les objectifs et pour lesquels des interventions supplémentaires sont appropriées.
Classifier des objets selon des propriétés choisies par l'élève. Classifier un ensemble d'objets selon leurs formes. ↓ Activité 1	
Associer des solides à des objets du milieu. ↓ Activité 2	
Décrire la forme d'un objet. ↓ Activité 3	

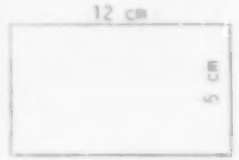
ANNEXE II

1) Procurer aux élèves un modèle, grandeur nature, des formes suivantes (une feuille par élève).

2) leur demander:
. de découper dans du papier construction le nombre de morceaux indiqué pour chaque figure;
. d'utiliser une couleur différente pour chaque morceau;
. d'assembler tous les morceaux.

FEUILLE 1

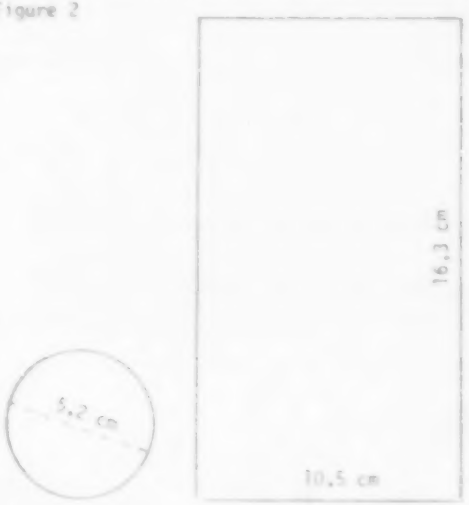
Figure 1



4 morceaux

2 morceaux

Figure 2



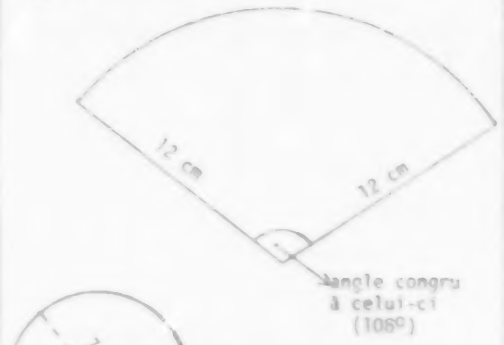
2 morceaux 1 morceau

FEUILLE 2

Figure 3

6 morceaux

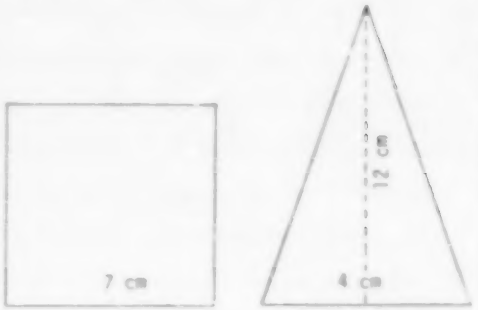
Figure 4



1 morceau

FEUILLE 3

Figure 5



1 morceau 4 morceaux

Figure 6

2 morceaux 1 morceau

Prototype 4. AU DÉBUT EST L'ARITHMÉTIQUE

(Fin 1re ou début 2e année)

UNE ACTIVITÉ D'APPRENTISSAGE SUR

LA NOTION DE NOMBRE, DE NUMÉRATION ET D'OPÉRATIONS

AU PREMIER CYCLE

AU DÉBUT EST L'ARITHMÉTIQUE

Le scénario d'apprentissage

Le début des apprentissages en mathématique est marqué par trois concepts clés: nombre, numération et opération. C'est sur eux que porte le présent prototype. Ce contenu a été retenu parce qu'il occupe une place importante dans les premières classes du cours primaire. Ce prototype peut donc convenir à des élèves de première ou de deuxième année.

La nature et la séquence des activités qui sont présentées aux élèves tiennent compte de leur âge et de leurs possibilités. Aussi l'enseignant est-il appelé à jouer un rôle de premier plan dans la motivation des élèves et l'enchaînement des activités. Afin de ne pas alourdir inconsidérément ce document, ces enchaînements ne sont pas mentionnés; ils sont laissés à la discrétion de l'enseignant.

Objectifs:
- se familiariser avec les caractéristiques de la numération en base dix;
- se familiariser avec le sens de l'addition sur les nombres naturels.

Contenu mathématique:
- aspect cardinal du nombre;
- notion de fonction;
- numération en base dix;
- sens de l'addition;
- calculs simples en addition.

La démarche d'évaluation

Dans ce prototype, la démarche d'évaluation formative est principalement centrée sur le contenu mathématique. Elle cherche à assurer un bon déroulement des situations d'apprentissage.

Dans ce but, un certain nombre d'informations doivent être recueillies au cours des activités d'apprentissage, d'autres sont cependant recueillies lors d'une activité consacrée à l'évaluation et qui suit immédiatement la situation d'apprentissage.

Dans cette optique, ce prototype cherche à illustrer que l'examen et le test, voire l'observation en cours d'apprentissage, ne sont pas les seuls moyens efficaces de cueillette d'information.

En ce qui concerne l'évaluation formative, elle constitue un retour sur les principales étapes du scénario d'apprentissage. Elle permet de porter un jugement sur le degré de réalisation des objectifs poursuivis.

À noter que les remarques, les interprétations et les réflexions (présentées dans les bulles) sont celles qui ont été tirées de l'expérimentation de ce prototype par l'enseignant qui a conçu ce scénario.

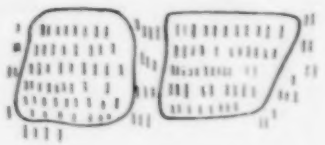
Organisation de ce prototype

Activité I: Mise en situation: les machines à fonction
Activité II: Les machines opèrent
Activité III: Illustration et écriture de nombres
Activité IV: Écriture de nombres et calcul de l'addition
Activité V: Évaluation formative

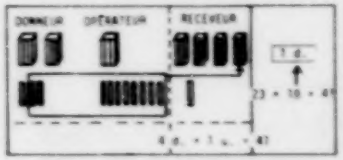
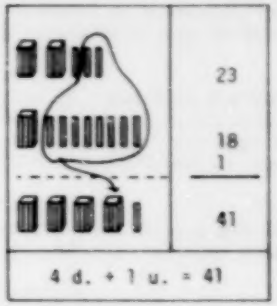
SCÉNARIO D'APPRENTISSAGE	DÉMARCHE D'ÉVALUATION FORMATIVE		
	OBJETS D'ÉVALUATION	MESURE	NOTES, RÉFLEXIONS OU DÉCISION/ACTION
I - MISE EN SITUATION Cette mise en situation vise d'abord à éveiller l'intérêt des élèves à certains éléments du système de numération. Elle comporte les activités suivantes. 1. Fabrication de boîtes (des machines à échanger) En équipe de 3, les élèves fabriquent une machine à échanger. Elle doit avoir les trois positions suivantes: - donneur; - opérateur (transformateur); - receveur. 2. Jeu avec la boîte Les élèves échangent différents objets avec la boîte: - stylo et règle; - livre et cahier; - grenouille et gomme à effacer; - etc. 3. Présentation des boîtes Chaque équipe présente et explique sa boîte au groupe.	- compréhension des consignes - distinction des 3 rôles	OBSERVER les productions: - les boîtes ont les trois positions; - elles sont assez grosses - pour qu'on puisse y faire entrer des objets; - pour qu'on puisse y mettre les mains. QUESTIONNER chacune des équipes: - Qui est donneur? Receveur? Opérateur? - Quel est ton rôle? - OÙ se place l'opérateur? Que fait-il? - Quelle est cette porte? - Qu'est-ce qui la distingue de l'autre?	NOTE Les élèves s'embrouillent dans le fonctionnement de leur boîte. Ils distinguent mal les différentes portes. *Une certaine confusion s'installe dans la répartition des rôles.* DÉCISIONS - profiter de la présentation des boîtes pour clarifier ces rôles; - faire représenter au tableau les sortes de machines à fonction; - afficher le dessin des machines en permanence en classe.

SCÉNARIO D'APPRENTISSAGE	DÉMARCHE D'ÉVALUATION FORMATIVE		
	OBJETS D'ÉVALUATION	MESURE	NOTES, RÉFLEXIONS OU DÉCISION/ACTION
II. LES MACHINES OPÈRENT L'activité est relancée par un nouvel échange d'objet. Des discussions s'engagent sur la répartition des rôles puisque certains joueurs ont changé de rôle. 1. Des bâtonnets s'ajoutent L'opérateur doit ajouter une certaine quantité (une poignée) de bâtonnets à ceux qu'il reçoit du donneur. Le receveur compte les bâtons et compare son résultat à celui de ses deux coéquipiers qui devaient prévoir le résultat final. Chaque séquence d'opérations est suivie d'une période de COMMUNICATION où les équipiers discutent sur la réussite de leur tâche.	- démarche suivie par les équipes	QUESTIONNER chacune des équipes - Quel genre de paquets as-tu fait? - Combien y a-t-il de bâtons dans chaque paquet? - Combien y a-t-il de bâtons en tout?	*Et le calcul, où est-il?... Cette insistance sur le concept d'opération est-il une perte de temps?* *Surprise!* NOTE Toutes les équipes se sont d'abord contentées d'attacher les bâtonnets sans les compter. *On a tellement joué qu'on a oublié qu'on faisait du calcul!* INTERVENTION: - «Allez, les amis, nous recommençons. Et, cette fois, ne vous laissez pas attraper!»
	- mode de regroupement	- Qui est arrivé à la même réponse? - Comment vous y êtes-vous pris?	NOTE Certains ont fait des paquets de 10; de n'importe quel nombre; de 1; des paquets de 50. *Il y a encore du travail à faire pour en arriver à la base 10!*

SCÉNARIO D'APPRENTISSAGE	DÉMARCHE D'ÉVALUATION FORMATIVE		
	OBJETS D'ÉVALUATION	MESURE	NOTES, RÉFLEXIONS OU DÉCISION/ACTION
II. LES MACHINES OPÈRENT (suite)		- Y a-t-il une manière de calculer que tu préfères?	NOTES - «Nous autres, c'est facile; il suffit de compter par 10». - «Ça va bien, compter par 50; mais c'est long à compter quand on se trompe». *Je retiens ces deux observations pour m'en servir plus tard (voir activité III).*
	erreurs commises	- Qui n'est pas arrivé à la même réponse?	NOTES - Yan confond dizaines et unités. - Jean dit que 4 paquets de 10 = 51. - Hélène et Robert recomptent leurs paquets de 50 sans arriver à s'entendre. DÉCISIONS - Je soumets ces situations à toute la classe. - Hélène et Robert serviront de déclencheur à l'activité III. *Je porterai attention à ces élèves lors des prochaines activités...*

SCÉNARIO D'APPRENTISSAGE	DÉMARCHE D'ÉVALUATION FORMATIVE		
	OBJETS D'ÉVALUATION	MESURE	NOTES, RÉFLEXIONS OU DÉCISION/ACTION
II. LES MACHINES OPÈRENT (suite) 2. Création de problèmes Chaque équipe reçoit une grille semblable à celle-ci: DONNEUR | OPÉRATEUR | RECEVEUR Il s'agit d'inventer un problème et, ensuite, de le résoudre à l'aide des bâtonnets.	- résultats du calcul corrects	OBSERVER le déroulement de l'activité et CORRIGER les grilles: - la tâche est accomplie; - les réponses sont bonnes; - on regroupe (ou non) en base 10.	NOTES - Martine et Daniel font précéder l'équation à la manipulation. Leurs additions ne comportent pas de retenue. - l'équipe de Marc-André diminue le nombre de bâtonnets pour ne pas se tromper. - 4 équipes sur 8 ont bien réussi la tâche: . 3 font des paquets de 10; . 2 comptent par 1; . Je ne saisis pas la méthode de l'équipe de Didier, mais c'est bon. *Il me faut prévoir pour les autres des activités supplémentaires, par exemple avec les blocs multi-bases.*
III. ILLUSTRATION ET ÉCRITURE DE NOMBRES 1. Rappel des difficultés par les pancartes	Je demande aux auteurs de ces pancartes de venir expliquer leur méthode. - Quel nombre ce dessin représente-t-il? - Comment avez-vous fait? - Combien de temps cela vous a-t-il pris?	Pancarte 1 	Pancarte 2

SCÉNARIO D'APPRENTISSAGE	DÉMARCHE D'ÉVALUATION FORMATIVE		
	OBJETS D'ÉVALUATION	MESURE	NOTES, RÉFLEXIONS OU DÉCISION/ACTION
III. ILLUSTRATION ET ÉCRITURE DE NOMBRES (suite) 2. Illustration de nombres Les illustrations remplacent les bâtonnets. Ainsi le donneur dessine des regroupements, l'opérateur fait de même. Le receveur doit deviner l'ensemble des bâtonnets en faisant les regroupements nécessaires. Attention: il ne faut pas écrire de chiffres. Pendant ce temps, le donneur et l'opérateur font de même puis ils comparent leur résultat à celui du receveur. Après avoir placé ensemble les dessins comportant des regroupements en base 10, je demande: - «Qu'est-ce que ces illustrations ont de semblable?»	- habileté à regrouper en base 10 - habileté à additionner	Dans l'ACTIVITÉ-JEU qui suit: - donneur et opérateur illustrent chacun un nombre qu'ils collent sur une même enveloppe; - le receveur dessine l'ensemble des bâtonnets sur une autre enveloppe; - les enveloppes sont affichées; - les élèves doivent inscrire sur un billet qu'ils signent, le nombre qui est représenté par chaque dessin; - l'enseignant ramasse et corrige ces billets; - une discussion (vérification collective) suit. *Même si c'est sous forme de jeu, ça me permet quand même de voir où en est chacun de mes élèves. Je noterai le nom des élèves qui réussiront.*	*Les élèves manifestent beaucoup d'intérêt pour cette activité d'évaluation.* DÉCISIONS - je fais un X sur les dessins non compris. - j'affiche ensemble, sans le justifier, les dessins qui ont des regroupements en base 10. NOTES Cinq causes d'erreurs sont dégagées: - dessin illisible; - dessin imprécis; - toutes sortes de regroupements dans le même dessin; - absence de regroupements; - erreur de comptage. DÉCISIONS - j'attire l'attention des élèves sur ces 5 catégories d'erreurs. - j'insiste sur l'importance de tout regrouper de la même manière.

SCÉNARIO D'APPRENTISSAGE	DÉMARCHE D'ÉVALUATION FORMATIVE		
	OBJETS D'ÉVALUATION	MESURE	NOTES, RÉFLEXIONS OU DÉCISION/ACTION
IV. ÉCRITURE DE NOMBRES ET CALCUL DE L'ADDITION 1. Il y a d'abord une activité collective où on explique, à partir des bâtonnets, comment additionner des nombres avec une retenue. Objectif 6.9: Effectuer des additions dont la somme est inférieure à 100.   La classe examine ensuite d'autres exemples, tels 16 + 37, 65 + 17, 73 + 28, ...	- compréhension de l'algorithme de calcul - aptitude à calculer avec exactitude	Par l'activité ÉCHANGE DE PROBLÈMES: - chaque élève invente quelques problèmes qu'il écrit sur une fiche. Au verso, il écrit l'opération mathématique en cause; - deux à deux, les élèves s'échangent leurs problèmes; - ils doivent résoudre au moins 1 problème de leur camarade et lui expliquer comment il a procédé; - environ à toutes les 5 minutes les équipes changent.	NOTES - si deux élèves ne sont pas d'accord sur un résultat, ils font appel à moi. *Je m'assure que les explications fournies sont valables; aussi je circule rapidement d'une équipe à l'autre.* - si les explications ne semblent pas valables, suggérer de faire la vérification avec des centicubes ou des bâtonnets, ou encore par des illustrations. - je note bien le nom des élèves qui éprouvent des difficultés.

CANEVAS D'APPRENTISSAGE	DÉMARCHE D'ÉVALUATION FORMATIVE		
	OBJETS D'ÉVALUATION	MESURE	NOTES, RÉFLEXIONS ET DÉCISIONS/ACTION
IV. ÉCRITURE DE NOMBRES ET CALCUL DE L'ADDITION (suite) 1. Exercice Il s'agit de calculs, écrits au tableau, que l'élève doit exécuter. Je prête une attention toute particulière aux élèves qui ont des Rés d'Principe lors de l'activité précédente. D'autres activités de prolongement et d'enrichissement sont évidemment possibles.	- maîtrise de la technique	VÉRIFIER les travaux écrits - les résultats sont-ils corrects? - l'élève peut-il expliquer ses résultats?	DÉCISIONS - retour sur les difficultés rencontrées en demandant à ses élèves de retourner aux machines et aux bâtonnets; - explications supplémentaires par les pairs. - Martine et Daniel dessinent des machines à double entrée; ils veulent avoir des problèmes plus difficiles à 3 nombres. *Il y en a toujours qui comprennent vite et à qui j'ai parfois à fournir des défis stimulants.....*

V. EVALUATION FORMATIVE D'ETAPE

NOM DE L'ELEVE _____ DATE _____

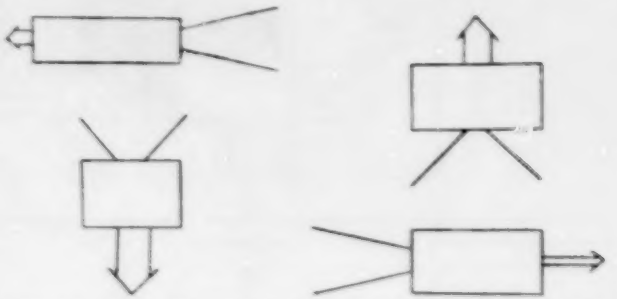
Perception de l'espace et compréhension des principes de fonctionnement des machines à fonction.

(1) Ecris les chiffres au bon endroit:

donneur - 2

opérateur - + 3

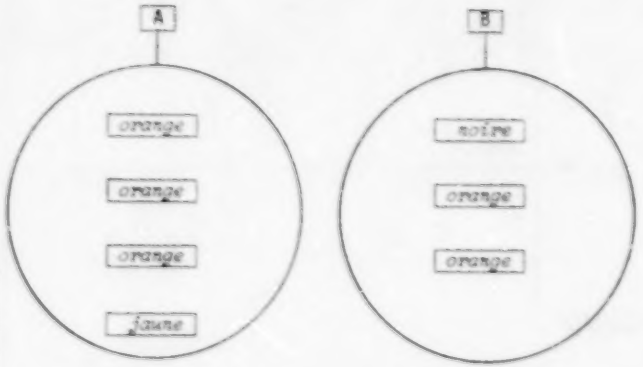
receveur - 5



4 points

Transformation des réglettes.

(2) Prends tes réglettes, construis les ensembles A et B



Passemble les réglettes et transforme-les de façon à avoir le plus de réglettes oranges possible.

Dessine ta réponse dans ce rond.

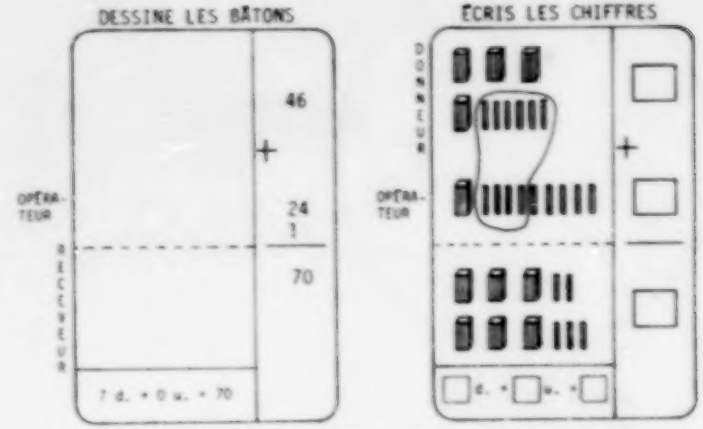
2 points

Dessin et écriture de nombres:

- à partir d'une opération;
- à partir d'une illustration.

8 points

③ et ④



Notion de dizaines et d'unités à partir d'un problème.

5 points

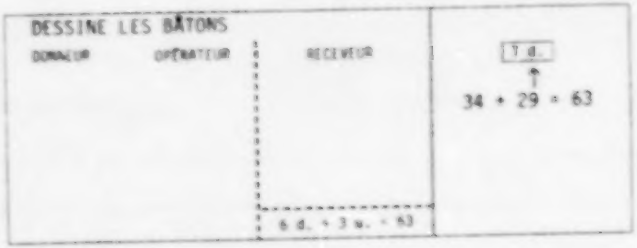
⑤ Éliane joue aux billes. Elle les sépare en paquets de 10. Claude a six billes. Éliane lui prête trois paquets. Dessine combien Claude a de billes maintenant.

billes de Claude

Dessin et écriture de nombres.

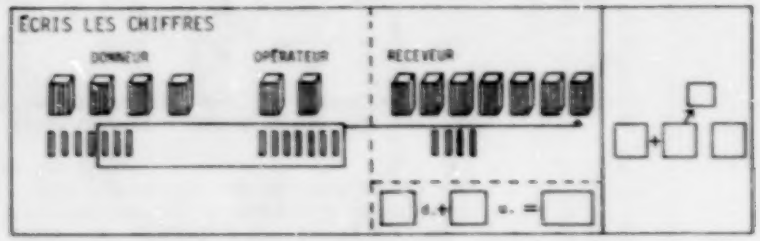
4 points

⑥



Dessin et écriture de nombres.

(7)



Technique de calcul pour l'addition avec retenue.

(8)

a) $\begin{array}{r} 46 \\ +\ 27 \\ \hline \end{array}$ b) $\begin{array}{r} 53 \\ +\ 38 \\ \hline \end{array}$ c) $\begin{array}{r} 18 \\ +\ 35 \\ \hline \end{array}$ d) $\begin{array}{r} 74 \\ +\ 62 \\ \hline \end{array}$ e) $\begin{array}{r} 84 \\ +\ 79 \\ \hline \end{array}$

f) $13 + 28 = \square$ g) $17 + 16 = \square$ h) $9 + 34 = \square$ i) $29 + 13 = \square$ j) $44 + 67 = \square$

ANALYSE ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

1) Du point de vue des élèves:	- 6 élèves accusent un blocage au niveau du regroupement et de l'écriture des nombres;	- prévoir des activités spéciales pour ce sous-groupe; - au besoin, consulter une personne-ressource extérieure; - noter que l'objectif n'est pas atteint.
	- 2 élèves utilisent la technique de l'addition sans la comprendre totalement;	- les faire verbaliser davantage leur façon de faire; - noter que l'objectif est en voie d'être atteint.
	- 12 élèves sont prêts à franchir une nouvelle étape;	- noter que l'objectif est bien atteint;
	- il m'est difficile d'interpréter les résultats de 3 élèves.	- les prendre à part et m'enquérir de leur développement; - consignes selon le jugement porté à ce moment.
2) Du point de vue de l'enseignant:	- je m'attendais à de meilleurs résultats; - le stade semi-concret, c'est-à-dire l'illustration des nombres, a causé plus de difficulté. Cela semble plus une barrière qu'une aide pour les élèves; - le stade concret a peut-être été délaissé trop rapidement, surtout pour les élèves les plus faibles.	

REMERCIEMENTS

La Direction de l'évaluation pédagogique tient à remercier les personnes suivantes pour leur collaboration lors de la rédaction des prototypes en évaluation formative en mathématique.

Roland Demers C.S. St-Jean-sur-le-Richelieu	Marjorie et son sac de billes Au début est l'arithmétique
Denise Frenette C.S. Taillon	L'exploration des solides
Marcel Hamel C.S. de Sherbrooke	Le problème de l'architecte
Marc Leduc C.S. Taillon	L'exploration des solides
Robert Lyons C.S. de Varennes	Étude plus détaillée des difficultés relatives à la soustraction
Blozaire Paul C.S. Iberville	Marjorie et son sac de billes Au début est l'arithmétique
Jocelyne Trahan C.S. St-Jean-sur-le-Richelieu	Marjorie et son sac de billes Au début est l'arithmétique

Notre reconnaissance s'adresse également à la Direction générale des réseaux pour sa contribution financière.